Bemerkungen

zur

allgemeinen Narkose.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des Herrn Geheimrath

PROF. RITTER VON NUSSBAUM

der

medicinischen Facultät

der

kgl. Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

JOSEF VOGL,
appr. Arzt aus Waging.

München, 1884.
Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Bemerkungen

zur

allgemeinen Narkose.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

des Herrn Geheimrath

PROF. RITTER VON NUSSBAUM

der

medicinischen Facultät

der

kgl. Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

JOSEF VOGL,
appr. Arzt aus Waging.

München, 1884.
Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554602_0104

Das Beſtreben, die Schmerzen bei chirurgiſchen Eingriffen aufzuheben oder zu mindern, iſt uralt und findet ſich bei allen Völkern und zu allen Zeiten.

Schon die alten Aegypter waren in der Zubereitung berauſchender und anaeſtheſirender Mittel, bei denen Cannabis indica und Opium die Hauptrolle ſpielen, wohl bewandert und, wenn ſie ſtatt des Glüheiſens Moxen aus Hanf anwandten, ſo geſchah dies wohl in der Abſicht, damit der betäubende Rauch des indiſchen Hanfs die Schmerzen der Operation lindere.

Die Aſſyrer, ſchreibt Caspar Hoffmann, comprimirten bei Kindern, die der Operation der Beſchneidung unterworfen werden ſollten, die Halsgefäſſe, um ſie dadurch gegen Schmerz unempfindlich zu machen.

Die Chineſen waren ſchon im 3. Jahrhunderte unſerer Aera im Beſitze anaeſtheſirender Mittel. In einem zu Anfang des 16. Jahrhunderts publicirten chineſiſchen Werke, betitelt Kou-Kin-i-Tong (Sammlung alter und neuer Medicamente) fand Stanislaus Julien eine biographiſche Notiz über den chineſiſchen Arzt Moa-Tho, welcher in den Jahren 220—230 unſerer Aera ſeinen Kranken, die operirt werden ſollten, das Präparat Ma-yo (Cannabis indica) gab, durch welches ſie gefühllos wurden.

Plinius ſecundus (32—79 n. Chr.) und Dioscorides pedanius (um 50 n. Chr.) erzählen vom Stein von Memphis, der gepulvert und mit Eſſig vermiſcht auf Körpertheile aufgelegt, die geſchnitten oder gebrannt werden ſollten, dieſelben

für Schmerz unempfindlich mache. Littré nimmt an, dafs dieſer Stein von Memphis eine Art Marmor geweſen ſei, der bei Zuſatz von Eſſig Kohlenſäure entwickelte, welche local anaeſtheſirte.

Ein viel erwähntes Anaeſtheticum des Alterthums iſt ſodann die Mandragora oder Alraunwurzel (Atropa mandragora L.) ſchon den Griechen wohlbekannt, und wie Bodin conſtatirt, bis gegen Ende des 16. Jahrhunderts als ſchlaferzeugendes und anaeſtheſirendes Mittel vielfach verwendet. Dioscorides und ſein Commentator Matthiolus berichten von ſolchen, welche die Mandragorawurzel mit Wein bis auf ein Drittheil des urſprünglichen Volums abkochen und bei Schlafloſigkeit, heftigen Schmerzen oder auch vor Operationen ein Glas voll dieſer Abkochung nehmen laſſen. Eine andere Art von Mandragora beſchreibt Dioscorides als Morion, wovon er ſagt, dafs eine Drachme davon genommen Verluſt des Bewuſstſeins und 3—4ſtündigen Schlaf zur Folge habe, und dafs die Aerzte ſich dieſes Mittels bedienen, wenn ſie ſchneiden oder brennen.

Auch im Mittelalter ſuchte man Anaeſtheſie bei Operationen herbeizuführen und zwar hier zum erſten Male durch Einathmung von Dämpfen. Dies entnehmen wir einem Berichte des Origenes aus einem Concil der engliſchen Kirche in Exeter vom Jahre 1287, worin es heifst: »Quando volunt medici incidere aliquos vel urere, dant eis bibere aliquem potum, qui facit eos profunde dormire, ita quod amentes fiant et sic non sentiant«, ſowie der Chirurgio ſecundum medicationem Hugonis de Luca des Theodorich von Cervia, der ein Schüler Hugo's von Luca, Dominikaner, ſpäter Biſchof 1298 in Bologna ſtarb. Seine confectio ſoporis ſecundum dominum Hugonem, die er ſeine Kranken vor der Operation einathmen liefs, enthält hauptſächlich Schierling und den Saft der Mandragorablätter.

Heutzutage iſt man nun darüber einig, dafs alle in früherer Zeit gebräuchlichen Narcotika unſeren gegenwärtigen zwei

wichtigſten Betäubungsmitteln in Bezug auf ihren praktiſchen Werth weit nachſtehen; weſshalb ſie auch letzteren den Platz räumen muſsten. Dieſe beiden Anaeſthetica — der Aether und das Chloroform — erheiſchen daher eine ausführliche Beſprechung.

Angaben aus früherer Zeit über Verſuche eine locale oder eine allgemeine Anaeſtheſie herbeizuführen, könnte man wohl genug zuſammenſtellen. Sie haben jedoch keinen anderen Werth als den, zu zeigen, daſs das Bedürfniſs und der Wunſch die Qualen ſchmerzhafter Operationen zu lindern, ſchon lange gefühlt und geäuſsert wurde und ſeit grauer Vorzeit die Köpfe der Aerzte bis auf unſere Tage vielfach beſchäftigte. Der verfolgte Zweck wurde nie auch nur annähernd erreicht. Erſt die Fortſchritte der Chemie und ihre Verwendung in der Medizin am Ende des letzten und im Beginn des jetzigen Jahrhunderts brachte die Chirurgie dem Ideal der ſchmerzloſen Operation um einen groſsen Schritt näher. Prieſtly, der Entdecker des Sauerſtoffs hatte ſchon 1765 die Inhalation dieſes Gaſes zu therapeutiſchen Zwecken eingeführt.

Ihm folgten Andere auf gleichem Wege. Richard Pearſon in Birmingham lieſs im Jahre 1795 Kranke, die mit Lungenkrankheiten behaftet waren, wie es ſcheint, zur Beſeitigung oder Milderung der Dyſpnoë, Aetherdämpfe einathmen, indem er ihnen ein mit Aether gefülltes Gefäſs oder ein mit Aether durchfeuchtetes Taſchentuch unter die Naſe hielt. Beddoes beſchrieb die Verſuche Thornton's, wonach Lungenkranke durch Aetherinhalationen von Schmerz und Opreſſionsgefühl befreit wurden und eine Patientin mit ſchmerzhafter Maſtitis durch Aetherinhalationen bis zur Bewuſstloſigkeit aetheriſirt wurde.

Um dieſe Zeit unternahm Humphry Davy mit groſsem Eifer ſeine Unterſuchungen über die phyſiologiſche Wirkung des Stickſtoffoxyduls (N_2O). Bei den zahlreichen Verſuchen über die Wirkung dieſes Gaſes, dem er wegen des heiteren

Deliriums, das ſeine Einathmung hervorruft, den Namen «Lachgas« gab, kam er auf den Gedanken, daſs es wohl auch die Senſibilität zu beeinfluſſen im Stande wäre, und wirklich befreite er ſich durch Inhalationen des Gaſes von Kopfſchmerz und heftigem Zahnſchmerz. Die Verſuche Davy's wurden in England und auch auf dem Continent, wie es ſcheint, mit wechſelndem Erfolge vielfach nachgemacht, ohne jedoch für die Medizin weiter ausgebeutet zu werden und fielen dann für viele Jahre wieder der Vergeſſenheit anheim.

Die Aetherinhalationen dagegen blieben, ohne noch für die Hervorrufung der Anaeſtheſie bei Operationen verwendet zu werden, dem Arzneiſchatz einverleibt. Warren und Woolcombe wandten ſie im erſten Jahrzehnte dieſes Säculums bei Phthiſikern an. Anglada in Montpellier beſeitigte neuralgiſche Schmerzen mit Aetherinhalationen.

Im Dictionnaire von Nyſten vom Jahre 1815 findet ſich die Beſchreibung eines Apparates für Anwendung von Aetherdämpfen und die Angabe, daſs ſie bei Kolikſchmerzen gute Dienſte geleiſtet hätten.

Faraday behauptet, daſs die Inhalation von mit atmoſphäriſcher Luft vermiſchten Aetherdämpfen ähnliche Wirkung habe, wie die Einathmung von Lachgas und erzählt die Geſchichte eines jungen Mannes, der in Folge von Aetherinhalationen 30 Stunden bewuſstlos und dem Tode nahe war.

In chemiſchen Laboratorien unterhielten ſich die Studenten damit, Lachgas und Aetherdämpfe einzuathmen, bis Berauschung oder Betäubung eingetreten war. Orfila machte Hunde, denen er Aether in den Magen brachte oder ſubcutan injicirte, gefühllos. Brodie und Giacomini conſtatirten ebenfalls die anaeſtheſirende Wirkung des Aethers. Chriſtiſon erwähnt eines jungen Mannes, der nach Einathmung von Aetherdämpfen in einen Zuſtand completer Bewuſst- und Gefühlloſigkeit gerathen war.

Aber alle dieſe Beobachtungen und Verſuche blieben für

die Chirurgie ungenützt, die Brücke, welche die anaeſtheſirende Wirkung des Stickſtoffoxyduls und des Aethers mit der chirurgiſchen Operation verbinden ſollte, muſste erſt noch geſchlagen werden.

Das Jahr 1844 endlich brachte die ſeit den Arbeiten Davy's und Faraday's in die Medizin eingebürgerte Idee, Operationen unter der Einwirkung anaeſtheſirender Dämpfe vorzunehmen, der Realiſirung näher. Horace Wells, Zahnarzt in Hartford, der in den Vorleſungen des Chemikers Colton die betäubende Wirkung des Stickſtoffoxyduls kennen gelernt hatte, verlangte zum Zwecke einer Zahnextraction von Colton die Anwendung des Stickſtoffoxyduls an ſich ſelbſt. Es geſchah und Dr. Riggs zog den Zahn ſchmerzlos aus. Wells gab ſich nun alle Mühe das Stickſtoffoxydul in die zahnärztliche Praxis einzuführen, er machte etwa 12—15 ſchmerzloſe Zahnextractionen unter der Einwirkung des Gaſes, entſchloſs ſich, ſeine Entdeckung weiteren Kreiſen mitzutheilen und reiſte deſshalb 1845 nach Boſton. Nach einem theilweiſen Miſserfolg in der dortigen mediziniſchen Geſellſchaft erlahmte ſeine Energie in der weiteren Verfolgung ſeines angeſtrebten Zieles, und ſein Streben blieb erfolglos.

Ungefähr 2 Jahre ſpäter, nachdem ſchon in den Jahren 1842 und 1843 ein Arzt in Athen, W. C. Long, einige Operirte mit Aether narkotiſirt hatte, ohne jedoch ſeine Beobachtungen der mediziniſchen Welt bekannt zu geben, wurde der Aether als chirurgiſches Anaeſtheticum in die Medizin eingeführt. In das Verdienſt dieſer Einführung theilen ſich die zwei Amerikaner Charles Jackſon und W. T. G. Morton. Der Chemiker Jackſon, angeregt durch die Arbeiten Davy's, ſtudirte mehrere Jahre in ſeinem Laboratorium zu Boſton die Wirkungen des Schwefeläthers.

Er ätheriſirte ſich ſelbſt bis zur Bewuſstloſigkeit und fand bei ſeinen Verſuchen, daſs der Aetherſchlaf mit Unempfindlichkeit gegen Schmerz vergeſellſchaftet ſei. Bei einer heftigen

Bronchitis, herbeigeführt durch unfreiwillige Chlorinhalationen, leiſteten ihm die Aetherdämpfe treffliche Dienſte. Jackſon theilte nun im Jahre 1846 dem Zahnarzte Morton ſeine neue Entdeckung über die Wirkung des Aethers mit und veranlaſste ihn ebenfalls zur Anwendung desſelben bei ſeinen Kranken. Dies geſchah auch und mit dem beſten Erfolge.

Jackſon, hievon benachrichtigt, überredete nun Morton, der unterdeſſen einen Inhalationsapparat conſtruirt hatte, die anaeſtheſirende Wirkung des Aethers auch bei einer groſsen Operation zu verſuchen, worauf Morton ſich an den Chirurgen des Maſſachuſett-Hoſpitals, Warren, wandte, welcher am 17. Oktober 1846 in Gegenwart mehrerer Aerzte einen Tumor des Halſes unter Aethergebrauch entfernte. Drei Minuten nach Beginn der Inhalation war der Kranke unempfindlich, der Aether wurde beſeitigt, und die Operation begonnen. Der Kranke, im Beginn derſelben regungslos, zeigte im weiteren Verlauf Zeichen von Aufregung und gab nach dem Erwachen aus der Narkoſe an, einen kratzenden Schmerz am Halſe gefühlt zu haben.

Anderen Tags, am 18. Oktober entfernte Hayward bei einer Frau einen Tumor am Arm. Diesmal wurde auf den Rath Morton's der Aether ohne Unterbrechung während der ganzen Operation angewendet. Die Kranke gab kein Schmerzenszeichen von ſich, nur am Ende derſelben war ein leiſes Stöhnen vernehmbar, das Patientin nicht mit Schmerzempfindung, ſondern mit einem unangenehmen Traum in Verbindung brachte. Am 7. November wurde im gleichen Spital eine Unterkieferreſection mit wenig Schmerz, und am gleichen Tage eine Oberſchenkelamputation vollkommen ſchmerzlos ausgeführt.

Und ſo war denn der Traum der Chirurgen, die ſchmerzloſe Operation, zur Wirklichkeit geworden, und die Menſchheit um eine der wichtigſten und ſegensreichſten Entdeckungen reicher.

Schnell verbreitete ſich die groſse Nachricht von dieſer epochemachenden Entdeckung ſchmerzloſer Operationen durch Anwendung des Aethers nach Europa. Ein Brief Bigelow's an Francis Boot benachrichtigte die Engländer von der neuen Entdeckung, und am 19. Dezember 1846 machte Robinſon eine ſchmerzloſe Zahnextraction unter Anwendung von Aether, und ſchon am 20. Dezember führte der berühmte Liſton einige Operationen, worunter eine Amputation, mit Aether aus, und nicht lange nachher wandte ihn Simpſon bei geburtshülflichen Operationen an.

Am 22. Januar 1847 machte Malgaigne der kgl. Akademie der Medizin Mittheilung über mehrere ganz oder theilweiſe gelungene Aetheriſationen und nicht nur in der Akademie der Medizin, auch in der Akademie der Wiſſenſchaften kam die neue Entdeckung zur Sprache und fand viele warme Vertheidiger.

In Deutſchland hat Schuh die erſte Operation — Exſtirpation einer Telangiectaſie — in Aether-Narkoſe gemacht am 27. Januar 1847. Ihm folgten Heyfelder, Rothmund, v. Bruns, Dieffenbach, Jüngken und Andere. Italien, Spanien, Rufsland, Belgien, die Schweiz (Mayor in Lauſanne) zögerten ebenfalls nicht, der Aetheriſation ihren Tribut zu zollen.

Aber auch die Phyſiologie beſchäftigte ſich mit dem neuen Anäſthetikum und die Arbeiten von Magendie, Serres, Gruby, Songet, Flourens in Frankreich, von Snow in England dienten weſentlich dazu, die Aetherfrage aufzuklären, zu vervollſtändigen und fruchtbringend zu machen.

Aber nicht lange ſollte der Aether ſich ſeines Triumphes freuen, denn ſchon im November 1847 beſchenkte Simpſon die Chirurgie mit dem mächtigen Rivalen des Aethers, mit dem Chloroform, das nicht nur den Aether, ſondern auch alle

zur ſelben Zeit oder ſpäter entdeckten und angewandten Anaeſthetica in den Hintergrund drängen ſollte.

Von Soubeiran 1831 zu Paris entdeckt, von Liebig, Dumas und Guthrie näher unterſucht, wurde es ſchon 1831 von Ives in Newhaven bei Krankheiten der Reſpirationsorgane erfolgreich angewendet, im Jahre 1838 verſchrieb es Formby bei Hyſterie, 1844 benützte es Tuſon in London bei der Behandlung des Krebſes und bei Neuralgien, und im gleichen Jahre empfahl es Guillot in Paris als Mittel gegen Aſthma.

Am 8. März 1847 theilte Flourens der Académie des sciences ſeine Unterſuchungen über die phyſiologiſche Wirkung des Chloroforms an Thieren mit, durch welche er nachwies, daſs die anaeſthefirende Wirkung des Chloroforms viel raſcher und angenehmer iſt, als diejenige des Aethers. Allein weder die Flourens'ſchen Experimente, noch einige gelungene Narcoſen eines Londoner Arztes Namens Bell am Middleſex-Hoſpital mittelſt einer Löſung von Chloroform in Spiritus bei chirurgiſchen Operationen am Menſchen i. J. 1847 waren im Stande, die Aufmerkſamkeit der Aerzte auf ſich zu lenken, wahrſcheinlich weil weder Flourens noch Bell groſsen Werth auf ihre Beobachtungen legten und ſich nicht weiter mit dem einmal angeregten Gegenſtand beſchäftigten.

Am 10. November 1847 legte nun J. G. Simpſon der mediziniſch-chirurgiſchen Geſellſchaft in Edingburgh ſeine Epoche machende Arbeit über ein neues Anaeſtheticum, das Chloroform vor, worin er an der Hand von einigen 80 Beobachtungen an chirurgischen Kranken und Gebärenden die Vortheile der Chloroformnarcoſe im Gegenſatz zur Aethernarcoſe auseinanderſetzte und beſonders darauf hinwies, daſs das Chloroform ſchneller, vollſtändiger und andauernder wirke, als der Aether, daſs die Einathmung des Chloroform angenehmer ſei, als die des Aethers und weniger Nachleiden erzeuge, daſs Chloroform in viel geringerer Quantität einge-

athmet werden müſſe, und ſeine Anwendung daher auch weniger koſtſpielig ſei, und dass endlich die Chloroforminhalationen keinen Apparat und kein Inſtrument benöthigen. Die unleugbar vorhandenen unangenehmen Eigenſchaften des Aethers als Anaeſtheticum hatten Simpſon veranlaſst, nach einem anderen Anaeſtheticum zu ſuchen.

Simpſon experimentirte mit Salpeterſäureäther, Aceton, Liquor hollandicus, Benzin etc. und kam ſchlieſslich, auf den Rath von Dr. Waldie, auch zur Prüfung des Chloroforms, das allen ſeinen Erwartungen an ein kräftiges und angenehmes Anaeſtheticum entſprach.

Mit auſserordentlicher Geſchwindigkeit, den Aether überall verdrängend, machte das Chloroform ſeinen Siegeslauf durch die ganze civiliſirte Welt. Einige Todesfälle, die kurze Zeit nach Einführung des Chloroforms bei deſſen Anwendung vorkamen, mäſsigten jedoch bald wieder den erſten Enthuſiasmus und mahnten zur Vorſicht. Gerade dieſe Unglücksfälle, die mit der ausgedehnteren Anwendung des Chloroforms immer häufiger wurden, ſind ohne Zweifel auch die Veranlaſſung dazu geweſen, daſs ſeit der Einführung des Chloroforms in die ärztliche Praxis bis auf den heutigen Tag immerfort neue Anaeſthetica aufgeſucht und geprüft wurden.

Faſt jedes Jahr bereicherte die Medizin um einige neue Anaeſthetica, bis endlich i. J. 1867 durch Richardſon 2 neue Anaeſthetica in die Chirurgie eingeführt wurden: der Methylaether und das Methylenbichlorid, von denen das letztere das einzige von den vielen, bis auf den heutigen Tag Anhänger und Anwender ſich zu verſchaffen und zu erhalten wuſste. Alle übrigen aufgetauchten Anaeſthetica ſind nach kurzer Zeit oder ſelbſt nach wenigen Verſuchen wieder der Vergeſſenheit anheimgefallen, und jetzt noch beherrſchen dieſe beiden Hauptmittel — Aether und Chloroform — die chirurgiſche Anaeſtheſie.

Obwohl nun Anfangs das Chloroform den Aether faſt vollſtändig und in kurzer Zeit verdrängte, blieben vereinzelte

Chirurgen, zufrieden mit den Leiſtungen des Aethers und in Bezug auf die Chloroform-Anwendung ängſtlich geworden durch die ſich mehrenden Chloroformtodesfälle, dem Aether treu, und es ſind namentlich 2 Städte: Lyon und Boſton, welche vom Jahre 1847 bis auf heute in der Mehrzahl ihrer Chirurgen das Chloroform proscribirten und mit groſsem Eifer und Geſchick der ausſchlieſslichen Anwendung des Aethers das Wort redeten. Schon i. J. 1849 eröffneten Diday und Pétrequin den Feldzug gegen das Chloroform und erklärten dasſelbe auf Grund zahlreicher in Lyon beobachteter Todesfälle als ein gefährlich wirkendes Gift. Rodet in Lyon, Catu in Turin und Andere ſchloſſen ſich ihnen an.

Der Chloroformtodesfall von Gorré in Boulogne sur mer gab die Veranlaſſung dazu, daſs die Pariſer Académie de méd. ſich des Gegenſtandes bemächtigte. Malgaigne ſtellte dieſen Todesfall unter die plötzlichen Todesfälle bei Operationen aus unbekannter Urſache, und die Académie ſtellte, allerdings unter Oppoſition einiger Mitglieder, den Satz auf, daſs das Chloroform bei Beobachtung gewiſſer Vorſichtsmaſsregeln ganz ungefährlich ſei.

Unterdeſſen war es den unausgeſetzten Bemühungen Pétrequin's, der in ſeiner Clinique chirurg. de l'Hôtel Dieu de Lyon den Aether neuerdings für ein ungefährliches Agens erklärte, gelungen, die bedeutenderen Aerzte in Lyon für den Aether zu gewinnen.

Seit 1853 war auch in Boſton das Chloroform wieder verlaſſen worden, und an ſeine Stelle der Aether getreten. Lee in Irland wollte 1854 das Chloroform aus der Geburtshülfe verbannt wiſſen, und Lizars erklärte, daſs das Chloroform in Edingburgh Gegenſtand allgemeiner Abneigung geworden ſei.

Im Krimfeldzuge wurde nach Baudens laut ſeinen Mittheilungen an die Académie des sciences vom 12. Dezember 1855 in der ſardiniſchen Armee nur Aether angewendet. In

Paris dagegen behauptete das Chloroform ſeine alleinige Herrſchaft, obwohl Velpeau vor den Gerichten erklärt hatte, daſs das Chloroform auch bei Anwendung aller Vorſichtsmaſsregeln den Tod herbeiführen könne.

Am 10. März 1859 erklärte die Société de chirurgie de Paris, daſs der Aether das Chloroform nicht erſetzen könne, weil er eine ſtürmiſche Narcoſe mache, die Muskeln nicht relaxire, und wenn man die Narcose bis zur Muskelrelaxation fortſetze, das Leben gefährde.

Damit keineswegs einverſtanden, erklärte die Société de méd. de Lyon am 28. März 1859 den Aether für ungefährlich und die Aethernarkose für ebenſo vollſtändig und tief, wie die Chloroform-Narcose.

Einige Pariſer Aerzte, erſchreckt durch einen neuen Todesfall in Paris, ſprachen ſich 1859 ebenfalls gegen das Chloroform aus. Durch Palasciano, der ſich einige Zeit in Lyon aufgehalten hatte, fand die Aetheriſation in Neapel Eingang, und Bonnet wurde in dieſe Stadt berufen, um mit Hülfe des rectificirten Lyoner Aethers daſelbſt zu operiren.

In den Jahren 1866 und 1867 erſchienen neuerdings zwei Abhandlungen Pétrequin's gegen das Chloroform und für den Aether, worin als weſentliches Moment gegen die Chloroformanwendung namentlich hervorgehoben wurde, daſs in den 14 Jahren, in denen man in Lyon faſt ausſchlieſslich Aether angewendet, kein einziger Todesfall unter ſeinem Gebrauche beobachtet worden ſei.

Velpeau erklärte hierauf, daſs er immer nur mit Chloroform operire und noch keinen Kranken verloren habe, daſs man beide Anaesthetica benützen und ihre Anwendungsweiſe vervollkommnen müſſe, und Sédillot ſprach ſich ebenfalls im Hinblick auf die Auseinanderſetzungen Pétrequin's abermals zu Gunſten des Chloroforms aus.

Noch im Sommer 1867 veröffentlichte Laroyenne in Lyon einen während der Aetheriſation vorgekommenen Todes-

fall, und bald darauf berichtete Gayet über weitere 6 Aethertodesfälle, und wenn auch bei einem Theil derſelben bei genauer Analyſe der Aether von der Schuld am Tode freigeſprochen werden muſs, ſo kam doch durch dieſe Thatſache allein der Aether wieder in eine Art von Miſscredit. Die nachträgliche Erklärung der Lyoneſer mediciniſchen Geſellſchaft, daſs der Aether trotzdem weit weniger gefährlich ſei, als das Chloroform und nie ſo blitzſchnell tödte, wie jenes, machte keinen Eindruck mehr und widerlegte nicht das Factum, daſs auch der Aether kein ungefährliches Agens iſt, und ſo hat dann auch, trotz Pétrequin und der Lyoneſer-Schule, in Frankreich der Aether das Chloroform nicht verdrängen können.

In Amerika war der Aether, abgeſehen von Boſton, wo er faſt ausſchlieſslich angewendet wurde, ſeit ſeiner Einführung in die mediciniſche Praxis als Anäſtheticum nie vollſtändig bei Seite geſetzt worden und wurde neben Chloroform immer angewendet. So wurden z. B. im Rebellionskriege von 23260 Operationen 60% in der Chloroform-, 30% in der Aether-Narkose und 10% unter Anwendung gemiſchter Dämpfe vorgenommen. Nach dem Jahresbericht über das Marine-Hoſpital der vereinigten Staaten vom Jahre 1874 betrug die Anwendung des Chloroforms 52%, des Aethers 35% und einer Miſchung von Chloroform und Aether 13%.

In Groſsbritannien dagegen war bis Anfang der 70er Jahre der Aether faſt ganz auſser Gebrauch gekommen und durch das Chloroform verdrängt worden und nur wenige Chirurgen wie Thomas, Jones, Haward etc. in England und J. Morgan in Irland ätheriſirten ihre Kranken. Da vollzog ſich auch in dieſem Lande ziemlich raſch und unerwartet ein vollſtändiger Umſchwung zu Gunſten des Aethers. Zwei Momente bedingten ihn hauptſächlich, einmal die in erſchreckender Weiſe zunehmenden Chloroformtodfälle, ſodann die Bemühungen des Dr. Joy Jeffries von Boſton, der beim

ophthalmologiſchen Congreſs in London am 1. Auguſt 1872 die Anwendung des Aethers nach einer einfachen Methode und ſeine prompte Wirkung den engliſchen Aerzten ad oculos demonſtrirte und ſie in eindringlicher Weiſe aufforderte, dem Beiſpiel der Amerikaner folgend, zum Aether, dem ſicheren Anaesthéticum überzugehen.

Und auch in neuerer Zeit wird in vielen Spitälern Londons mit Vorliebe Aether angewendet, doch nicht ausſchlieſslich, inſoferne für kurze und leichte Operationen häufig mit Stickſtoffoxydul anäſtheſirt und bei Kindern, ſowie bei Operationen im Geſicht noch immer Chloroform verwendet wird.

Aber auch in anderen Städten Englands wie z. B. in Liverpool, in Birmingham, auch in Schottland, (Keith, Edingbourgh) hat ſich der Aether bereits wieder eingebürgert.

Nicht weniger als kliniſche Erfahrungen mag auch der Wiedereinführung des Aethers der Umſtand förderlich geweſen ſein, daſs ſchon das engliſche Chloroformcomité auf Grund von Thierexperimenten ſich für die geringere Gefährlichkeit des Aethers ausgeſprochen hatte und daſs neuerdings Phyſiologen von Fach, wie namentlich Schiff, dem Aether den Preis der relativen Sicherheit zuerkannten.

In Deutſchland wird faſt ausſchlieſslich chloroformirt. In Oeſterreich iſt auch Billroth zu der daſelbſt viel angewendeten Miſchung von Chloroform, Alkohol und Aether übergegangen. In der Schweiz wird von Prof. Schiff im Kantonsſpital Genf mit gutem Erfolge ätheriſirt.

Ueber andere Länder liegen nach dieſer Richtung keine zuverläſſigen Berichte vor. Die Wiedereinführung des Aethers in England hatte zur Folge, daſs die Methode der Aetheriſation in ganz erheblicher und bedeutungsvoller Weiſe verbeſſert wurde.

Der Beweis, daſs die Aether-Narkoſe bedeutend weniger Gefahren in ſich ſchlieſse, als die Chloroformnarcoſe iſt noch keineswegs erbracht worden. Seit der Wiedereinführung des

Aethers in England ift, ganz abgefehen von allen früheren, fchon eine bedeutende Anzahl von Aethertodesfällen regiftrirt worden und zwar von folchen, wo der Aether mit vollem Rechte als Todesurfache befchuldigt werden darf und die nöthige Vorficht nicht aufser Acht gelaffen wurde. Um den Schmerz einer chirurgifchen Operation zu befeitigen, hat man von jeher zwei Wege eingefchlagen.

Man hat entweder die Unempfindlichkeit des ganzen Körpers herbeizuführen gefucht und damit auch in der Regel eine mehr minder vollftändige Aufhebung des Bewufstfeins erreicht — allgemeine Anaesthesie — oder man hat nur einen Theil des Körpers, an welchem eine Operation vorgenommen werden follte, unempfindlich zu machen gefucht — locale Anaesthesie.

Wir wollen nun die allgemeine Anaesthesie und zwar vorerft jene durch Chloroform herbeigeführte etwas näher betrachten, dann jene mit Schwefeläther und Stickftoffoxydulfalz.

I.

Allgemeine Anaesthesie durch Chloroform.

Chloroform = Formyltrichlorür = Trichlormethan = $CHCl_3$.

Schon beim erften Eindringen der Chloroformdämpfe in Mund und Nafe empfindet der Chloroformirte einen füfslichen Gefchmack und ein Gefühl von Kühle und Frifche in Mund und Nafe. Faft regelmäfsig hat derfelbe fchon bei den erften Inhalationen, namentlich wenn ihm Tuch oder Apparat fehr nahe vor Mund und Nafe gehalten werden, ein höchft läftiges Erftickungs-Gefühl.

Frägt man in der Zeit des noch erhaltenen Bewufstfeins die Chloroformirten nach ihrem Befinden, fo erhält man gewöhnlich die Antwort, es fei ihnen wohl und leicht zu Muthe, zuweilen fo leicht, „als ob fie fliegen könnten", dem entfprechend ift auch die Stimmung heiter, viele lachen leife oder laut vor fich hin.

Nach weiteren Inhalationen umnebeln ſich die Sinne, das Auge ſieht wie durch einen dünnen Schleier, lautgeſprochene Worte der Umſtehenden tönen wie aus weiter Ferne, zunehmender Schwindel ſtellt ſich ein, ferner ein laut klingendes, immer raſcher werdendes Anſtoſsen der Herzſpitze an die Bruſtwand, als ob der Thorax durchrannt und zerſpringen müſste. Dabei wird über Ziſchen und Brauſen in den Ohren geklagt, was ſich nicht ſelten zu wüſtem Toſen ſteigert, während die Gehörswahrnehmungen noch intact ſind, und erſt ſpäter eine Alteration erfahren.

Schon in dieſem Stadium begegnet man eigenthümlichen Sprachſtörungen, dem Ausfall von Worten, der Unmöglichkeit, einen begonnenen Satz zu vollenden. Bei fortgeſetztem Einathmen von Chloroform ſchwindet die Klarheit der Sinne und des Denkens immer mehr und mehr, Hallucinationen, Delirien von bald ruhigem, bald ſtürmiſchem Character ſtellen ſich ein. Das Geſicht iſt zu dieſer Zeit, wo das Bewuſstſein noch theilweiſe erhalten iſt, leicht geröthet, die Conjunctivae ſind injicirt, die Augen thränen, die Pupillen erweitern ſich, auf Lichtreiz träge reagirend, die bulbi ſtehen nach oben, der Puls wird frequenter und voller, und die Reſpiration iſt gewöhnlich beſchleunigt; auch das Empfindungsvermögen hat eine Abnahme erfahren, wie den Aeuſserungen der Kranken, die darüber noch Auskunft zu geben vermögen, oder bei denen ſchon in dieſem Stadium kleine Operationen vorgenommen wurden, zu entnehmen iſt, wenn auch nicht ſelten die Reflexerregbarkeit erhöht iſt.

Bei Fortſetzung der Chloroformirung ſcheiden ſich die Chloroformnarcoſen in drei Gruppen. Der Chloroformirte verfällt erſtens entweder ohne Uebergangsſtadium in complete Bewuſstloſigkeit in Form eines ruhigen, traumloſen Schlafes. Ohne eine Spur von Muskelſpannung oder pſychiſcher Aufregung erlöſchen Senſibilität und Reflexerregbarkeit und erſt die Beſeitigung des Chloroforms ſtört dieſe abſolute Ruhe

des Körpers und der Pſyche. Dieſe verhältnifsmäfsig ſehr ſeltenen, idealen Narkoſen ſieht man hauptſächlich bei Kindern, was natürlich nicht ausſchliefst, dafs auch bei ganz jugendlichen Individuen die Chloroformirung nicht in dieſer gewünſchten Weiſe verläuft.

Bei einer zweiten Gruppe bildet den Uebergang in den tiefen, ruhigen Chloroformſchlaf ein raſch vorübergehendes Erzittern oder ein kurz anhaltender toniſcher Krampf einzelner Muskelgruppen, der ſich nach kurzer Zeit wieder löſt und ſich oft mit leiſem Stöhnen und unregelmäfsiger Reſpiration combinirt.

Oder endlich drittens der tiefe Chloroformſchlaf wird durch grofse Muskelunruhe und wilde Träume, oft durch einen förmlichen Exaltationszuſtand eingeleitet, und dies iſt auch das Gewöhnliche. Die Scene beginnt gewöhnlich mit krampfartigen Bewegungen der Extremitäten, mit Contraction der Geſichtsmuskeln, auch wohl mit Trismus oder mit cataleptiſchen Zuſtänden, ſo dafs z. B. der aufgehobene Arm längere Zeit in der ihm gegebenen Stellung verharrt.

Nach und nach betheiligen ſich mehr und mehr Muskelgruppen an dieſen Krämpfen, der Kranke fuchtelt mit Armen und Beinen in der Luft herum, richtet ſich von ſeinem Lager auf und krümmt oft wie im Opiſthotonus ſeinen Rücken; das in Expirationsſtellung verharrende Zwerchfell hindert die Athmung, die brettartig contrahirten Bauchmuskeln preſſen zuweilen die gefüllte Blaſe oder den Inhalt des Rectum aus. Mitunter erreicht die Muskelagitation einen ſolchen Grad, dafs der Kranke ſich förmlich auf dem Operationstiſch herumwälzt und wie ein Tobſüchtiger mit Händen und Füſsen um ſich ſchlägt. Bei andern Kranken äufsert ſich die Muskelunruhe mehr durch einfache Abwehrbewegungen, durch das Greifen nach dem Kopfe, durch Verſuche die Chloroformmaske zu beſeitigen. Noch andere halten ſich krampfhaft am Operationsbett, an ihren Kleidern, an der Hand des pulsfühlenden Arztes.

Hand in Hand mit dieſer Muskelagitation gehen faſt immer Aeuſserungen der Pſyche, laute Träume, die ſehr oft nur in lautem Stöhnen und Wehklagen, Herauspreſſen unarticulirter Laute, Aufſchreien und Lachen beſtehen.

Zuſammenhängende Aeuſserungen haben ſehr häufig Bezug auf die beſtehende Krankheit oder die vorzunehmende Operation, auf die frühere Behandlung und die Umgebung. Mancher iſt miſstrauiſch, ſchimpft auf Arzt und Wärter und bricht in immer ſteigender Aufregung zuletzt in ein förmliches Toben, Schreien und Brüllen aus, das ſich bis in die tiefe Narkoſe fortſetzt, beim vorübergehenden Siſtiren der Chloroformirung und in ſeltenen Fällen ſelbſt beim Wiedererwachen aus der Narkoſe von Neuem beginnt.

Ein Anderer erzählt ängſtlich und verzagt die Geſchichte eines Bekannten, der während der Operation plötzlich ſtarb; bricht in lautes Weinen und Schluchzen aus und verfällt mit den Worten: »Auch mit mir iſt es aus,« in tiefen Schlaf.

Wieder ein Anderer macht witzige und malitiöſe Bemerkungen über ſeine Umgebung, lacht und ſingt mitunter eine ganze Strophe eines Liedes oder gar mehrere Strophen correct und ohne ſich durch die Operation oder Unterſuchung unterbrechen zu laſſen. Noch Andere leiern lange Gebete herunter oder verſuchen ſich in fremden Sprachen.

Nur ausnahmsweiſe hat man beobachtet, daſs die Träume ganz ohne Zuſammenhang ſind mit der Krankheit, der Operation und der gegenwärtigen Situation, und der Chloroformirte ſich mit Gegenſtänden, Liebhabereien, Gewohnheiten beſchäftigt, die ganz ferne liegen. Aber auch bei dieſer letzten Gruppe tritt, allerdings ſpäter als bei den zwei vorhergenannten, mit fortgeſetzter Chloroformirung allmählich pſychiſche und phyſiſche Ruhe ein.

Auch der redſeligſte und aufgeregteſte Kranke ſtammelt ſchlieſslich nur noch einige unarticulirte Laute vor ſich hin und

verſtummt endlich ganz, die krampfartig contrahirten Muskeln erſchlaffen allmählich und bald iſt es ſoweit, daſs ein aufgehobenes Glied, wie beim Todten, widerſtandslos wieder herabfällt, zuletzt erſchlaffen die Maſſeteren, die oft noch, wenn ſchon ſämmtliche Muskeln des Körpers ſchlaff geworden, die Kiefer feſt aufeinander preſſen. Das Geſicht verliert ſeinen Tonus und wird blaſser, die unterdeſſen eng gewordenen Pupillen reagiren nicht mehr auf Lichtreiz und ebenſowenig auf mechaniſche, thermiſche oder elektriſche Inſulte der ſenſiblen Nerven der Conjuctiva und Cornea, die bulbi machen aſymmetriſche Bewegungen, der Puls iſt deutlich verlangſamt, die Reſpirationsbewegungen ſind meiſt wieder regelmäſsiger geworden, aber ſehr oberflächlich, oft kaum ſichtbar, und die Körpertemperatur fängt langſam an zu ſinken. Damit iſt nun der Grad der Narkoſe erreicht, in welchem die gröſste Operation begonnen und bei Feſthaltung der Narkoſe ſchmerzlos zu Ende geführt werden kann. Das Erwachen aus dem Chloroformſchlaf erfolgt gewöhnlich raſch unter plötzlicher Erweiterung der Pupillen. Viele Kranke fühlen ſich nachher ganz wohl und können nicht begreifen, daſs die Operation ſchon vorüber ſein ſoll. Nicht ſelten ſtellt ſich unmittelbar nach dem Erwachen Neigung zum Schlaf ein, und namentlich Kinder ſchlafen oft ſchon auf dem Operationstiſch wieder ein und erwachen ſpäter aus dieſem phyſiologiſchen Schlaf munter und friſch. Zarte Naturen, zumal Frauen, fangen an zu weinen, oder verfallen in förmliche Wein- und Schluchzkrämpfe.

Manche Chloroformirte erwachen mit Eingenommenheit des Kopfes und Kopfſchmerz, klagen über Schwindel, Ueblig keit und Brechreiz, brechen auch wohl, erholen ſich aber raſch aus dieſen unangenehmen Zufällen.

Nach lange dauernden Narkoſen, bei geſchwächten Individuen, oder auch ohne nachweisbare Urſache bleiben dieſe Symptome, verbunden mit unaufhörlichem Brechreiz, groſser Hinfälligkeit und Reizbarkeit Stunden und Tage lang.

Zuweilen benimmt ſich der Chloroformirte nach Wiederkehr des Bewuſstſeins wie ein Betrunkener, ſtammelt unverſtändliche Worte, wankt, taumelt, fällt in die Kniee, als ob ihm das Coordinationsvermögen abhanden gekommen wäre, und ganz ſelten beobachtet man auch nach der Narkoſe einen hohen Grad pſychiſcher Aufregung, ſich äuſsernd durch Schreien, Singen, gewaltſame und ſtürmiſche Bewegungen.

Nachdem ich nun ein allgemeines Bild der Narkoſe entworfen habe, erlaube ich mir, die wichtigeren Symptome einer näheren Betrachtung zu unterziehen, und beginne mit dem Circulationsapparat.

Der Arterienpuls iſt faſt regelmäſſig ſchon vor Beginn der Chloroformirung in Folge der Aufregung und Angſt des Kranken beſchleunigt und kleiner, als ſonſt. In der erſten Zeit der Chloroformwirkung nimmt bei gleichbleibender oder vermehrter Spannung des Arterienrohrs die Pulsfrequenz noch zu, gewöhnlich um 10—20 Schläge in der Minute.

Mit dem Erlöſchen der Senſibilität, dem Auftreten der Pupillenverengerung und der Erſchlaffung der Muskulatur, läſst auch die Frequenz des Pulſes, der zu dieſer Zeit ein Pulſus tardus und mollis iſt, wieder nach, und zwar wird der Puls nicht nur langſamer, als bei und vor Beginn der Narkoſe, ſondern auch langſamer, als unter normalen Verhältniſſen, und zwar ſchwankt die Differenz von 4—30 Schlägen.

Den beſten Aufſchluſs über die Beſchaffenheit des Arterienpulſes unter Chloroformwirkung gibt der Sphygmograph. Die mittelſt des Marey'ſchen Sphygmographen aufgenommenen Pulscurven laſſen ganz auffallende Veränderungen erkennen, die ſogleich näher beſchrieben werden ſollen.

Der aufſteigende Schenkel der Pulswelle ſteigt meiſt etwas ſchräger empor, der Curvengipfel iſt abgerundet, exquiſit kolbig und der abſteigende Schenkel hat ſtets eine bedeutend ſchrägere Richtung angenommen.

Die Rückſtoſselevation liegt ſehr hoch, dem Curvengipfel

nahe und ift nur wenig ausgeprägt, fo dafs die grofse Incifur ganz erheblich verflacht erfcheint, mitunter findet fich auch die Spur nicht einer Rückftofselevation. Von Elafticitätsfchwankungen am abfteigenden Schenkel beobachtet man felten auch nur eine Andeutung. Bei einer gröfseren Anzahl der Curven ift endlich deutliche Anakrotie erkennbar.

Der Puls der tiefen Chloroformnarkofe ift demnach ein pulfus tardus oder pulfus rotundo-tardus oder endlich ein pulsus monocroto-tardus und fehr häufig ein pulsus tardus mit deutlicher Anacrotie.

Die Abftumpfung des Curvengipfels und das mehr fchräge Niederfinken des Schreibhebels wird fich wohl, wie bei der Curve, die Landois an der arteria femoralis des Hundes nach Durchfchneidung des Rückenmarks erhielt, am ungezwungenften fo erklären laffen, dafs das Gefäfs nach der fyftolifchen Ausdehnung fich nur noch durch die Elafticität feiner Wandung und nicht mehr durch die Contraction der Gefäfsmuskeln verengt, da die Vafomotoren gelähmt find.

Aber auch das Auftreten des Anacrotismus und die Abfchwächung der Rückftofselevation können nur Folge verminderten arteriellen Blutdrucks und einer Verlangfamung des Blutlaufes fein und beweifen fomit die durch Chloroformwirkung gefunkene Innervation des Kreislauffyftems.

Die vermehrte Herzaction im Beginne der Narkofe dokumentirt fich überdies durch einen verftärkten, oft hebenden Spitzenftofs, durch fichtbares Klopfen kleiner Arterien z. B. A. temporalis, A. thyreoidea etc.

Später, mit Abnahme der Pulsfrequenz, verfchwindet auch der Spitzenftofs und das auf Diftanz fichtbare Pulfiren der oberflächlich gelegenen Arterien. Das im Beginn der Chloroformirung geröthete Geficht erblafst allmählich, die früher tief rothen Lippen werden blafsroth und bei unregelmäfsiger Refpiration leicht bläulich, nur die Injection der Conjunctivalgefäfse verliert fich langfam und fehr fpät.

Häufig beobachtet man gegen Ende der Narkoſe am Halſe deutlichen Venenpuls, der allerdings durch das Experiment noch nicht aufgeklärt iſt.

Was das Verhalten der Körpertemperatur in der Chloroformnarcoſe betrifft, ſo tritt ausnahmslos eine Erniedrigung derſelben auf, die zwiſchen 0,2° und 1,1° C ungefähr ſchwankt. Das Maximum des Temperaturabfalls fällt aber meiſt in eine Zeit, wo die übrigen Erſcheinungen der Narkoſe ſchon längſt vorüber ſind.

Im Uebrigen aber geht die Temperaturerniedrigung Hand in Hand mit den anderweitigen Chloroformerſcheinungen, inſoferne einer tiefen Narkoſe gewöhnlich auch ein ſtärkerer Temperaturabfall entſpricht, als einer leichten Narkoſe.

Wie alle ſonſtigen Wirkungen des Chloroforms wieder verſchwinden, ſo auch der Temperaturabfall. Wie aber das Sinken der Temperatur von allen Symptomen die längſte Zeit beanſprucht, ſo verlangt auch die Ausgleichung dieſer Störung eine verhältnismäſsig lange Zeit, die beiläufig zwiſchen 20 Minuten und 5 Stunden ſchwankt und nur ſelten weniger als eine Stunde beträgt.

Wohl die gröſsten individuellen Verſchiedenheiten und Unregelmäſsigkeiten von allen Symptomen der Chloroform-Narcoſe bietet die Reſpiration, die ſich faſt in jedem Fall wieder anders geſtaltet und nur, wenigſtens für die Mehrzahl der Narkoſen, darin eine Uebereinſtimmung zeigt, dass nach längerer Einwirkung des Chloroforms eine Abnahme der Athemfrequenz und der Intenſität der Athemzüge gewöhnlich beobachtet wird. Es kommt hier neben der erſt ſpäter auftretenden Wirkung des Chloroforms auf das Centrum der Reſpirationsbewegungen hauptſächlich die locale Wirkung desſelben auf die Nerven der Schleimhaut des Reſpirationstractus in Betracht, die auch jedem andern Gaſe, das eine irritirende Wirkung auf die Schleimhautnerven auszuüben vermag, zukommt und den gröſsten individuellen Schwankungen unterworfen iſt.

Sehr häufig bemerkt man im Beginn der Narkoſe eine Zunahme der Reſpirationsfrequenz, nicht ſelten wird ſchon nach einigen Minuten die Reſpiration unregelmäſsig, ſtoſsweiſe, ſeufzend, ſaccadirt. Völliger Stillſtand der Reſpiration tritt in allen Stadien, namentlich aber in der erſten Zeit der Narkoſe, mit allen Zeichen des aufgehobenen Lungengaswechſels auf.

Zuweilen ſind die Athembewegungen eigenthümlich, oberflächlich, zitternd, kaum wahrnehmbar.

Die brettartige Spannung der Bauchmuskeln hemmt nicht ſelten die Excurſionen des Zwerchfells.

Das Verſchlucken der Zunge ruft mitunter alle Symptome der Larynxſtenoſe hervor: die unteren Thoraxpartieen, die Claviculargruben werden bei jeder Inſpiration mit Macht eingezogen. Lautes Schnarchen, faſt regelmässig mit der completen Anäſtheſie zuſammenfallend, iſt häufig und bedingt durch Anäſtheſie der Luftwege und mangelhafte Expectoration des Schleims.

Sehr ſelten und zumeiſt bei jugendlichen Individuen geſchieht es auch wohl, daſs die Reſpiration keinerlei weſentliche Anomalien darbietet, und der Chloroformirte faſt ebenſo ruhig und regelmäſsig, bei tiefer Narkoſe etwas langſamer, athmet, als im phyſiologiſchen Schlaf.

Huſten beobachtet man oft, namentlich zu Anfang der Narkoſe. Derſelbe wird hervorgerufen einerseits durch die reizende Wirkung der Chloroformdämpfe auf die Schleimhaut des Reſpirationstractus, andrerſeits durch das Hinabfliefsen von Schleim und Speichel, welch letzterer reichlicher als ſonſt abgeſondert wird, in den Rachen und Kehlkopf.

Der Zuſtand der Pupillen iſt für die Beurtheilung des Grades der Narkoſe von ganz beſonderer Bedeutung.

Kurze Zeit nach Beginn der Inhalationen werden die Pupillen langſam weiter und reagiren nur noch träge auf einfallendes Licht. Dieſe Erweiterung zeigt die verſchiedenſten Grade von kaum merklicher Zunahme des Durchmeſſers bis

zu einer ganz beträchtlichen Vergröſserung, doch eine Erweiterung ad maximum und vollſtändige Reactionsloſigkeit gegen Licht tritt dabei nicht ein. Dieſe Pupillenerweiterung fällt ſomit in eine Zeit, wo das Bewuſstſein allmählich ſchwindet, aber noch nicht aufgehoben iſt, daher in eine Zeit, wo die Schmerzempfindung vermindert, und eine mehr weniger groſse Aufregung der Pſyche und Muskelagitation vorhanden iſt.

Später bei weiterem Chloroformiren verengt ſich die Pupille. Sie nimmt vorerſt die frühere Gröſse wieder an, wird aber regelmäſsig noch kleiner, halb ſo groſs oder noch kleiner, als vor der Narkoſe. Auch in dieſem verengten Zuſtande reagirt ſie anfänglich noch träge auf einfallende Lichtſtrahlen durch weitere Verengerung, ſpäter wird ſie gegen Licht unempfindlich, erweitert ſich aber regelmäſsig noch auf Stechen und Kneipen der Haut, zuweilen auch noch auf ſtarkes Anſchreien. (Weſtphal.)

Noch ſpäter, wenn Nadelſtiche in die Haut des Körpers und Geſichts und in die Mund- und Naſenſchleimhaut keine Erweiterung der Pupillen mehr auslöſen, erweitern ſie ſich, wenn auch träge, auf Berührung der Cornea. Beeinfluſst auch dieſe die Gröſse der Pupillen nicht mehr, ſo iſt nicht nur, wie übrigens ſchon mit dem Auftreten der Pupillenverengerung, Anäſtheſie vorhanden, ſondern man iſt dann auch geſichert vor einer raſchen Wiederkehr des Bewuſstſeins und des Schmerzgefühls.

Nicht ſelten wird beobachtet, daſs bei Berührung der Cornea der M. Orbicularis nicht mehr zuckt, während die Pupillen ſich noch ein klein wenig erweitern. Beim plötzlichen Erwachen aus der Narkoſe ſieht man oft eine plötzliche maximale Erweiterung der bis dahin verengten Pupillen, die kurze Zeit in dieſem Zuſtande verharren, dann auf Licht träge zu reagiren anfangen und ganz allmählich zu ihrer früheren Gröſse zurückkehren.

Iſt das Erwachen aus der Narkoſe ein protrahirtes, ſo

erweitern ſich die Pupillen langſam, aber niemals ad maximum. Eine plötzliche, maximale Erweiterung beobachtet man auch häufig beim Eintreten von Brechbewegungen und wirklichem Erbrechen. Ein weiteres Symptom von Seiten der Augen iſt der Verluſt der Aſſociation der Augenbewegungen, das Auftreten diſſocirter Wanderungen der bulbi in der tiefen Narkoſe; dieſe Erſcheinung geht gleichzeitig einher mit der Pupillenenge und dem Erlöſchen der Reflexerregbarkeit der Cornea.

Im Beginn der Narkoſe rollen die bulbi gewöhnlich nach oben, ſo daſs ſich die Pupillen hinter den obern Lidern verſtecken, und zeigen, wie im phyſiologiſchen Schlaf, leichte Divergenz, wenn nicht eine krampfhafte Wendung der parallelen Augenaxen bald nach rechts oder links und oben vorhanden iſt, zuweilen begegnet man auch nyſtagmusartigen Oſcillationen.

Im ſpäteren Verlauf der Narkoſe, wenn die Pupillen ſich verengen, und auf ſenſible Reize nicht mehr reagiren, die Reflexerregbarkeit der cornea erliſcht, die Muskulatur ſchlaff und die Reſpiration ſchnarchend iſt, ſtehen die Sehaxen gewöhnlich wieder in der Horizontalebene, und nun bemerkt man, worauf Mercier und Warner zuerſt die Aufmerkſamkeit lenkten, das intereſſante Phänomen, daſs, während der eine bulbus gerade nach vorne ſieht und ruhig ſtehen bleibt, der andere langſam nach innen oder aufsen wandert und auch wohl, die Horizontalebene verlaſſend, nach oben gleitet; zuweilen bewegen ſich auch beide bulbi entweder nach verſchiedener Richtung oder nach derſelben Richtung, aber mit verſchiedener Excurſionsweite.

Mit dem Erwachen aus der Narkoſe ſtellt ſich alsbald wieder die Aſſociation der Augenbewegungen ein.

Die diſſocirten Wanderungen der bulbi ſind ein ſicheres Symptom der vollſtändigen und tiefen Narcoſe.

Von Seiten der Digeſtions-Organe kommen aufser dem Brechen keine beſonderen Erſcheinungen zur Wahrnehmung. Den Brechbewegungen und dem wirklichen Brechen

von Mageninhalt oder Schleim, zuweilen auch von Galle, begegnet man in allen Stadien der Chloroformnarkofe; im Beginn derfelben befonders bei Individuen, die kurz vor der Inhalation Nahrung zu fich nahmen.

Die Art und Weife des Zuftandekommens von Brechen durch Chloroformwirkung ift bis jetzt noch nicht näher ftudirt worden. Die vermehrte Speichel- und Schleimabfonderung, die nie den hohen Grad, wie bei der Aetherifation, erreicht und die, wie Claude und Bernard dargethan, lediglich auf einer localen Wirkung des Chloroforms auf die Mundfchleimhaut beruht und wegfällt, fobald direkt durch die Trachea chloroformirt wird, ift felten der Art, dafs fie den normalen Verlauf der Narkofe in irgend einer Weife beeinträchtigt. Die gewöhnlich etwas vermehrte Secretion der Thränendrüfen hängt, wenn fie nicht pfychifchen Einflüfsen zuzufchreiben ift, ebenfalls von einer localen Wirkung der Chloroformdämpfe auf die Nafenfchleimhaut und auf die Conjunctiva ab.

Chaffaignac erzählt von einer Frau, die wegen eines grofsen Abscefles der linken Bruftdrüfe unter Chloroform operirt worden war und kurz nach dem Erwachen aus der Narkofe ihrem mehrere Monate alten Kinde die rechte Bruft gab. Das Kind wurde fomnolent und blafs und erholte fich erft nach einigen Stunden. Dies ift wohl ein ziemlich ficherer Beweis, dafs Chloroform in das Secret der Bruftdrüse übergegangen war. Zweifel hat den Nachweis geliefert, dafs das Chloroform auch in das Blut des Foetus übergeht.

Der Verluft der Senfibilität und des Schmerzgefühls geht feinen beftimmten Gang.

Am früheften nimmt das Empfindungsvermögen am Rücken und an den Extremitäten ab, etwas fpäter an den empfindlicheren Theilen des Genitalapparates und noch fpäter erlifcht die Senfibilität an den vom N. Trigeminus verforgten Theilen am Geficht, zuletzt insbefonders an der Haut der Nafe, der Schläfengegend, an der Bindehaut und endlich auch an

der Hornhaut des Auges. Das Wiedererfcheinen der Senfibilität beim Erwachen aus der Chloroformnarkofe geht den umgekehrten Weg, indem Cornea und Conjunctiva, fowie überhaupt die vom N. Trigeminus verforgten Parthieen zuerft wieder leitungsfähig werden.

Die Mehrzahl der in tiefer Narkofe operirten Kranken gibt während der Operation keine Schmerzensäufserungen kund.

Eine Anzahl von Kranken dagegen gibt auch in der Narkofe, und zwar ohne eigentliches Erwachen aus derfelben, Schmerzenslaute, wie Stöhnen, Schreien, Jammern, oft in Verbindung mit Abwehrbewegungen, von fich, aber die Kranken geben nach dem Erwachen an, keine Schmerzen verfpürt zu haben.

Man darf nun mit gutem Rechte annehmen, dafs diefe Schmerzensäufserungen zu den unbewufsten Reflexbewegungen gehören.

Wir unterfcheiden 3 Stadien der Chloroformnarkofe: 1. Stadium der Willkür, 2. Stadium der Excitation und 3. Stadium der Toleranz.

Da man in dem Stadium der Toleranz auch die gröfsten Operationen fchmerzlos ausführen kann, fo foll für den Chirurgen ein 4. Stadium, das fog. Stadium paralyticum (Stadium der erweiterten Pupillen) nicht exiftiren.

Die Kunft des Chloroformirens befteht ja gerade darin, den Kranken in dem Stadium der verengerten Pupillen, der Muskelerfchlaffung und der completen Anäfthefie mit erlofchener Reflexerregbarkeit zu erhalten und ihn weder aus demfelben in ein früheres, noch in das Stadium der erweiterten Pupillen, welches der Lähmung der Circulations- und Athmungscentren unmittelbar vorausgeht und fomit die gröfste Gefahr involvirt, überzuführen.

Die Dauer der einzelnen Stadien, die zudem nie fcharf von einander abgegrenzt werden können, zeigt foviel individuelle

Verſchiedenheiten, daſs allgemein gültige Regeln nicht aufgeſtellt werden können, überdies erleidet durch das Verhalten der Kranken in der Narkoſe die Art des Chloroformirens faſt ebenſoviel Variationen, als Kranke chloroformirt werden.

Die Symptome der Chloroformnarcoſe beſtehen alſo im Weſentlichen in Alterationen der Sinneswahrnehmungen, in Störung der Intelligenz, faſt regelmäſsig in vorübergehend erhöhter Reflexerregbarkeit und krampfhaften Muskelkontractionen, in allmählichem Erlöſchen der Senſibilität, des Bewuſstſeins und endlich auch der Reflexerregbarkeit, in Veränderungen der Pupille, in conſtanten Erſcheinungen von Seiten der Circulation und Reſpiration, in Erſchlaffung der willkürlichen Muskulatur und in Abnahme der Körperwärme.

Da die experimentellen Arbeiten über die phyſiologiſche Wirkung des Chloroforms im Allgemeinen noch ziemlich lückenhaft ſind, ſo bleibt die prompte Deutung und Erklärung der genannten Chloroformſymptome noch künftigen Forſchungen überlaſſen.

Im Groſsen und Ganzen ſtehen ſich bezüglich der phyſiologiſchen Wirkung des Chloroforms auf den thieriſchen Organismus zwei Anſichten gegenüber. Nach der einen ſind es lediglich Veränderungen im Blute d. h. chemiſche, durch das Chloroform ſelbſt bewirkte Veränderungen der rothen Blutkörperchen in ſpecie des Hämoglobins, welche die Erſcheinungen der Chloroformnarcoſe hervorrufen und unterhalten; nach der anderen, der ſich wohl die Mehrzahl der Phyſiologen und Aerzte angeſchloſſen hat, iſt das Blut nur der Träger des Giftes, das, allerdings auf noch nicht näher erforſchte Weiſe direkt auf die Centralnervenorgane einwirkt.

Aus den Arbeiten Bernſtein's geht hervor, daſs in einem gewiſſen Stadium der Narkoſe die ſenſiblen Ganglienzellen gelähmt ſind, während die motoriſchen noch functioniren.

Die Lähmung der motoriſchen Zellen folgt erſt nach, wie das Aufhören aller Reflexbewegungen in der tiefen Nar-

kofe und das fchliefsliche Siftiren der automatifchen Herz- und Refpirationsbewegungen in der tödtlichen Narkofe darthut.

In der Chloroformnarkofe zeigt fomit die Nervenfafer keinerlei Funktionsftörung, fie behält ihre normale Erregbarkeit. Angriffspunkt des Giftes ift die Ganglienzelle, und zwar die fenfible zuerft, fpäter erft die motorifche.

Auf welche Weife diefe vorübergehende Functionsftörung der Ganglienzellen zu Stande kommt, welche Veränderungen überhaupt während der Narkofe in den nervöfen Centralapparaten vor fich gehen, darüber weifs man noch nichts Sicheres.

Was das Verhalten des Blutdruckes anlangt in der Chloroformnarkofe, fo war fchon von Lenz, Brunner und Gall unter Einwirkung des Chloroforms ein Sinken des Blutdrucks beobachtet worden.

In Hinficht auf die Pupillenveränderungen kamen Raehlmann und Witkowsky zu dem Refultat, dafs die Pupillenweite nicht allein vom Lichteinfall und der Accommodationsfpannung abhängig fei; fondern auch von pfychifchen und fenfiblen Einwirkungen der Aufsenwelt, die von Hirn und Rückenmark aus auf die medulla oblongata und von hier auf fympathifchen Bahnen auf die Iris, die fie zu erweitern ftreben, übertragen werden.

Alle diefe Erweiterungsreize der Pupille fallen im natürlichen und künftlichen Schlafe weg. Die Pupille ift alfo im Schlafe und während der tiefen Chloroformnarkofe eng, weil ihr der Reiz zur Erweiterung fehlt.

Die anfängliche Erweiterung der Pupille ift wohl von 2 Faktoren abhängig, einmal von der pfychifchen Erregung, der Furcht vor der bevorftehenden Operation und fodann von der Erregung der im ductus nafolaryngealis verlaufenden Trigeminusfafern, die reflectorifch die Iris erweiternden Sympathicusfafern erregen.

Die Uteruscontractionen bei der Geburt werden auch in der tiefen Chloroformnarkofe nicht aufgehoben; über den Ein-

flufs der Chloroforminhalationen auf die Darmmuskulatur ift nichts Beftimmtes bekannt; doch ftimmen die meiften Beobachter darin überein, dafs die periftaltifche Bewegung auf Chloroforminhalationen vermehrt wird.

Die Ausfcheidung des Chloroforms aus dem Organismus gefchieht hauptfächlich durch die Lungen, nach Lallemand, Perrin und Duroy zu geringem Theile auch durch die Haut.

Nothnagel fand durch Verfuche an Kaninchen, dafs in allen Fällen, wo die Thiere ftarben, (3 in der Aether-, 4 in der Chloroformnarkofe) eine fettige Degeneration verfchiedener Organe, hauptfächlich des Herzens und der Leber Platz gegriffen. Vergleichende, mikroscopifche Unterfuchungen vor und nach der Application von Chloroform bewiefen, dafs die Veränderungen im Lebergewebe durch die Einführung des Anaeftheticums (Aether und Chloroform) herbeigeführt worden waren.

Als einen der häufigften und mitunter fehr gefährlichen, üblen Zufall während der Chloroformirung bezeichne ich vor Allem das Erbrechen. Diefe unangenehme Complication tritt im Grofsen und Ganzen häufiger bei lange dauernden Operationen und Narkofen auf, als bei kurz dauernden Chloroformirungen und zwar faft regelmäfsig bei gefülltem Magen; Erbrechen ftellt fich bei manchen Individuen aus nicht näher bekannten Urfachen jedesmal ein, fo oft fie chloroformirt werden.

Man beobachtet dasfelbe in allen Stadien der Narkofe, häufiger jedoch bei noch nicht ganz erlofchenem Bewufstfein oder am Ende der Narkofe, feltener zu der Zeit, wo der Kranke unter dem vollen Einflufse des Chloroforms fteht. Diefem Umftande und der Thatfache, dafs mit dem Erbrechen der Kranke gewöhnlich aus der Narkofe erwacht, ift es wohl zuzufchreiben, dafs ein eigentlicher Erftickungstod der Chloroformirten durch Eindringen von Mageninhalt in die Luftwege fehr felten beobachtet wird.

Ein weiterer, unangenehmer Zufall während und nach

der Chloroformnarkoſe iſt das Auftreten groſser, pſychiſcher Aufregung, meiſt verbunden mit groſser Muskelagitation, mit heftigen cloniſchen und toniſchen Krämpfen.

Die höchſten Grade derſelben findet man bei hyſteriſchen Frauenzimmern und bei Individuen, die unter der chroniſchen Einwirkung des Alkohols leiden. Bei letzteren, die ſchon in der erſten Periode die Chloroformirung durch lautes Lärmen und Toben nicht ſelten erſchweren, geſchieht auch das Erwachen oftmals langſam, und den Uebergang aus der Narkoſe zum vollen Bewuſstſein bildet ein Zuſtand, den man am beſten mit dem erſten Stadium der acuten Alkoholintoxication vergleichen kann. Der Kranke iſt gehobener Stimmung, ſingt luſtige Lieder oder ſtammelt unverſtändliche Worte, macht allerlei unzweckmäſsige Bewegungen, wankt, auf die Beine geſtellt, wie ein Betrunkener und erholt ſich erſt öft ſehr ſpät aus dieſem Rauſchzuſtande. Noch unangenehmer äuſsert ſich mitunter die Aufregung hyſteriſcher Frauenzimmer, die manchmal namentlich beim Erwachen aus der Narkoſe in einen wahren Tobſuchtsanfall ausbricht.

Höchſt beunruhigend iſt hie und da auch ein protrahirtes Erwachen aus der Narkoſe, ſo daſs die Kranken durch Anrufen, Schütteln, ſelbſt durch Beſpritzen mit kaltem Waſſer, durch Riechmittel etc. erſt nach länger fortgeſetzten Bemühungen geweckt werden können.

Erweiterung der Pupillen mit ſehr langſamem Zurückgehen auf die Norm wurde faſt in allen dieſen Fällen beobachtet.

Von weit gröſserer Bedeutung ſind diejenigen Zufälle während der Narkoſe, die ſich auf Anomalien der Reſpiration beziehen:

Unregelmäſsige Reſpirationsbewegungen zu jeder Zeit der Narkoſe gehören in das Gebiet der Regelmäſsigkeit, wie ſchon erwähnt wurde.

Nicht ſelten aber kommt es ſchon im Beginne der Chloroformirung zu einem durch Reflex von den Trigeminus-Aeſten

bedingten completen Reſpirationsſtillſtand in Exſpirationsſtellung des Zwerchfells, wahrſcheinlich verbunden mit krampfhaftem Verſchluſs der Stimmritze.

Dieſe Apnoë, die faſt immer von leichter Cyanoſe des Geſichts begleitet iſt, kann von ſelbſt wieder verſchwinden oder durch paſſende Eingriffe beſeitigt werden. Gefährlicher iſt der zur Zeit des Excitationsſtadiums auftretende Reſpirationsſtillſtand, der unter folgenden Erſcheinungen auftritt: das abdomen iſt geſpannt, brettartig hart ſich anfühlend, unbeweglich und auch am Thorax iſt keine Spur von Bewegung ſichtbar, faſt immer iſt ſtarker Trismus vorhanden, ſo daſs die Kiefer feſt aufeinander gepreſst ſind, die Zunge iſt durch toniſchen Krampf ihrer Hebemuskeln gegen den weichen Gaumen und die hintere Pharynxwand angedrängt, die Epiglottis dadurch nach unten und gegen die Giessbeckenknorpel angedrückt.

Der auf dieſe Weiſe zu Stande gekommene Abſchluſs der oberen Kehlkopfapertur iſt natürlich von allen Symptomen geſtörter Lungen-Ventilation begleitet. Das ganze Geſicht röthet ſich, wird dunkelblauroth, die Lippen werden tiefblau, die Venen des Geſichts und Halſes ſchwellen an, die bulbi werden vorgetrieben.

Alles die Folge mechaniſchen Reſpirationshinderniſſes. Daſs auf dieſe Weiſe der Tod des Chloroformirten erfolgen kann und auch wohl ſchon erfolgt iſt, ſteht auſser allem Zweifel, obwohl gerade dieſer unangenehme Zufall leicht zu heben iſt und den geübten Chirurgen nicht in Angſt und Verlegenheit bringt.

Auch in den ſpäteren Stadien der Narkoſe, wenn der Chloroformirte unter der vollen Wirkung des Anaestheticums ſteht, und die Muskeln erſchlafft ſind, kann eine neue Gefahr durch Vermittlung der Zunge erwachſen, indem ſie bei dem horizontal gelagerten oder nach rückwärts geneigten Kranken, dem Geſetz der Schwere folgend, nach hinten ſinkt, den

Kehldeckel auf die Gieſskannen drückt und den Kehlkopf nach oben abſperrt.

Auch hier werden wieder die geſtörten Reſpirationsbewegungen und der Reſpirationsſtillſtand, ſowie die Färbung des Geſichts und beſonders der Lippen auf dieſes leicht zu beſeitigende Reſpirationshinderniſs aufmerkſam machen. Von einem eigenthümlichen Zuſtandekommen der Asphyxie erzählt Linhart.

Er beobachtete nämlich bei einer chloroformirten Kranken, daſs bei vorhandenem Trismus die Seitenwand der Naſe durch den äuſseren Luftdruck beiderſeits feſt an das Septum gedrückt, und ſo die Naſenhöhlen verſchloſſen waren. Das Lüften der Naſenflügel beſeitigte ſofort die asphyctiſchen Erſcheinungen.

Die gröſsten Gefahren erwachſen dem Chloroformirten aus Störungen im Bereich der Circulationsorgane. Zuweilen ſchon im Beginne der Narkoſe, häufiger erſt nach längerer Einwirkung des Chloroforms, wird der Radialpuls, der bis dahin regelmäſsig und kräftig war, ausſetzend, die Reſpiration geht ihren normalen Gang oder wird auch unregelmäſsig, und das Geſicht nimmt eine fahle Bläſſe an. Dieſer Zuſtand bildet wahrſcheinlich den Uebergang zur tödtlichen Syncope.

In allen Stadien der Chloroformnarcoſe nämlich, beſonders wenn der Kranke unter dem vollen Einfluſs des Chloroforms ſteht, manchmal auch, wenn der Chloroformirte ſchon einige Zeit kein Chloroform mehr eingeathmet hatte, treten zuweilen plötzlich und unerwartet Erſcheinungen auf, die, ſofern ſie nicht den Tod zur Folge haben, doch den Chloroformirten jedesmal an den Rand des Grabes bringen.

Dieſe Erſcheinungen ſind unter dem Namen der Chloroformſynkope beſchrieben und können durch keine Vorſichtsmaſsregeln ganz verhütet werden:

Ohne Vorboten, gewöhnlich auch ohne Störungen der Reſpiration nimmt das Geſicht des Chloroformirten plötzlich

eine cadaveröſe, wachsbleiche Farbe an, die Geſichtszüge verfallen, die Hornhaut verliert ihren Glanz und die bis zum Maximum erweiterten Pupillen ſind völlig reactionslos, der Unterkiefer ſinkt herab. Zu gleicher Zeit verſchwindet der Radialpuls, und die Herztöne ſind nicht mehr hörbar oder auſserordentlich ſchwach. Eröffnete, arterielle Gefäſſe bluten nicht mehr oder entleeren nur wenige Tropfen meiſt ſchwarzen Blutes.

Mit dem Herzſtillſtand ſind auch die Reſpirationsbewegungen ohne Cyanoſe und Dyspnoë verſchwunden, oder einige ſchnappende und ſeufzende Inſpirationen überdauern das Ceſſiren des Herzſchlags.

Die Muskeln ſind ſchlaff und die aufgehobenen Glieder fallen widerſtandslos auf das Operationsbett zurück. Zuweilen iſt unwillkürliche Stuhl- und Urinentleerung wahrzunehmen.

Nach Sanſom findet der Chloroformtod beim Menſchen auf dreierlei Weiſe ſtatt: 1) durch Syncope, 2) durch Asphyxie, 3) durch Necrämie.

Der Tod durch Syncope iſt entweder Folge des Verluſts der Irritabilität des Herzmuskels, d. h. das Herz wird bei der Obduction ſchlaff gefunden, und das Blut iſt durch alle Höhlen vertheilt. Dieſe Form des Chloroformtodes hat groſse Aehnlichkeit mit dem Tod durch Shock und wird namentlich herbeigeführt durch heftige Aufregung, plötzliche Furcht oder durch zu raſche Einathmung groſser Doſen Chloroform.

Beſonders gefährdet durch dieſe Art Syncope ſind Kranke mit Fettherz; oder der Tod durch Syncope iſt bedingt durch toniſchen Krampf des Herzens; das Herz wird bei dieſer Form der Syncope ſtark contrahirt und leer gefunden.

Der Tod durch Asphyxie iſt ein peripheriſcher oder ein centraler; peripheriſch bei ſchon beſtehender Lungen-Erkrankung, beſonders Lungencongeſtion, central durch Lähmung der medulla oblongata.

Der Tod durch Necrämie endlich erfolgt durch eine falſche

Miſchung des circulirenden Blutes, die das Herz ſchwächt, die Irritabilität des Nervenſyſtems herabſetzt und den Stoffwechſel in den Capillaren aufhebt.

Ein Theil der bekannten Chloroformtodesfälle gehört unzweifelhaft in die Kategorie der noch nicht hinreichend aufgeklärten, ſchon vor Anwendung des Chloroforms bekannten, plötzlichen Todesfälle, wo der Tod kurz vor oder bei Beginn einer gröſsern oder kleinern Operation erfolgt. Sie ſtehen aufserhalb der Chloroformwirkung.

Cazenave z. B. berichtet von einem 40jährigen Mann, der amputirt werden ſollte. Derſelbe war ſo ſehr herabgeſtimmt, daſs man ihn nicht zu chloroformiren wagte und dahin übereinkam, dies nur ſcheinbar zu thun. Es wurde ein Tuch ohne Chloroform weit vom Geſicht vorgehalten. Patient hatte jedoch kaum 4 Athemzüge gethan, als plötzlich die Reſpiration ſtockte, und das Herz aufhörte zu ſchlagen. Der Unglückliche war todt.

Default zog bei einem Patienten, an welchem er die Lithotomie ausführen wollte, die Schnittlinie mit dem Fingernagel auf's perinaeum. Der Patient ſchrie plötzlich auf und war eine Leiche. Und derartige räthſelhafte plötzliche Todesfälle lieſsen ſich noch mehrere anführen. Das Auftreten der Chloroformſynkope und Asphyxie wird ganz beſonders befördert durch zwei krankhafte Zuſtände des Organismus, nämlich durch den Alkoholismus und die fettige Entartung des Herzmuskels.

Es iſt durch die Erfahrung conſtatirt, daſs die Chloroform-Narkoſe bei Potatoren ziemlich regelmäſsig auftretende Anomalien zeigt, die ſich dadurch äuſsern, daſs die Kranken vor Eintritt der Muskelerſchlaffung ein ungewöhnlich lange dauerndes Stadium von groſser Aufregung und heftiger Muskelaction mit oft ſehr bedrohlichen Reſpirationsſtörungen durchmachen und, endlich in das Stadium der Ruhe und Muskelerſchlaffung über-

geführt, grofse Neigung zum Collaps und zu comatöfen Zuftänden haben.

Auch die Thatfache, dafs Kidd 9 Fälle ausfindig machte, wo während der therapeutifchen Anwendung des Chloroforms bei Delirium tremens der Tod eintrat, fpricht dafür, dafs Alkoholiker das Chloroform fchlecht vertragen.

Als die gefährlichfte Complication der Chloroformnarkofe wird allgemein die fettige Degeneration des Herzmuskels angefehen, und es ift wohl a priori mit vollem Rechte anzunehmen, dafs ein fettig degenerirter Herzmuskel der Chloroformeinwirkung natürlich eher erliegt, als ein gefundes Herz, allein ein hinreichendes, klinifches Material ift noch nicht vorhanden, um diefen Satz genauer erläutern zu können.

Wenn nun in der Chloroform-Narkofe gefahrdrohende Erfcheinungen, wie ftertoröfe oder ftockende und fchnappende Refpiration, Lividität oder Bläffe des Gefichts, plötzliche Erweiterung der Pupillen ohne Brechen und ohne Erwachen, Schwäche oder Unregelmäfsigkeit des Pulfes, plötzlicher Collaps auftreten, fo mufs das Chloroform fofort entfernt, und der Howard'fche Handgriff oder die Lüftung des Unterkiefers, oder das Vorziehen der Zunge, die Ausräumung des Rachens und das Aufftellen der Epiglottis mit dem Finger oder endlich das Vorziehen des Zungenbeins vorgenommen werden.

Kann damit die Gefahr nicht befeitigt werden, fo ift der Chloroformirte in halb invertirte Stellung zu bringen, und es mufs, bei durch obige Manipulationen weit offenem Larynx, die künftliche Refpiration eingeleitet werden.

Von den Methoden der künftlichen Refpiration empfiehlt fich am beften diejenige Silvefter's, oder dann die Infufflation mit Hülfe eines Larynxcatheters, abwechfelnd mit Compreffion der unteren Thoraxparthieen.

Ift ein Inductionsapparat rafch bei der Hand, fo kann die künftliche Refpiration durch rhythmifche Faradifation der N. phrenici fortgefetzt werden.

Die künſtliche Reſpiration ſoll in verzweifelten Fällen bis auf eine halbe Stunde ausgedehnt werden, da man ſelbſt nach 20 Minuten dauernder, vergeblicher Anwendung derſelben das Leben wiederkehren ſah.

Hat man Grund anzunehmen, daſs während der künſtlichen Reſpiration der freie Ein- und Austritt der Luft durch den Larynx auf irgend eine Weiſe trotz der eben erwähnten Manipulationen gehindert ſei, ſo verbindet man die künſtliche Reſpiration mit der Tracheotomie.

Während der künſtlichen Reſpiration, aber ohne dieſelbe einen Augenblick zu unterbrechen, kann ein Strahl kalten Waſſers in's Geſicht, in die Naſe oder auf die Zwerchfellgegend unter ſtarkem Druck geſpritzt, von Nutzen ſein.

Daneben mag auch die methodiſche Friction der Extremitäten verſucht werden. Stellen ſich wieder Reſpirationsbewegungen ein, ſo wird zweckmäſsig das erreichte Reſultat durch Riechmittel, worunter Amylnitrit das beſte iſt, reizende Clyſtiere (Eſſig, Brandy mit Waſſer) und, wenn der Kranke wieder ſchlucken kann, durch innerlich gegebene Stimulantien zu erhalten und zu ſichern geſucht.

Bezüglich der Anwendungsweiſe des Chloroforms kann man zwei Hauptmethoden unterſcheiden. Bei der einen wird entweder nur mit einem mehrfach zuſammengelegten oder in Form eines Conus gefalteten Tuche oder wegen der leichteren Handlichkeit mit dem Skinner-Esmarch'ſchen Chloroformkorb chloroformirt; dieſe Art zu chloroformiren iſt beſonders bei uns in Deutſchland ſehr verbreitet.

Bei der andern Methode hingegen werden complicirtere Apparate in Anwendung gebracht.

Der Unterſchied beſteht darin, daſs bei der erſten Methode der Chloroformirende die Verdünnung der Chloroformdämpfe mit atmoſphäriſcher Luft ſelbſt beſorgt, während bei der zweiten Methode dieſe Verdünnung vom Apparat effectuirt wird.

Während in England die complicirteren Apparate, namentlich in den Händen der fogen. Chloroformirer (die gröfseren Spitäler Englands haben ftändige Angeftellte zur Beforgung der Narkofe) vielfache Anwendung fanden und noch finden, haben fie in Deutfchland und Frankreich nie feften Boden gefafst.

Von den verfchiedenen gemifchten Narkofen hat fich nur die Morphiumchloroformnarcofe als zweckentfprechend bewährt.

Pitha war der erfte, der das Chloroform mit einem narkotifchen Mittel und zwar mit Belladonna verband, als er anläfslich einer Herniotomie zuerft mit Aether und Chloroform, dann mit Chloroform allein nach 2ftündigen, fruchtlofen Inhalationsverfuchen eine ausreichende Narkofe nicht erzielte. Durch Injection von 20 Gran Belladonnaextract in's Rectum wurde nicht allein eine tiefe Narkofe erzielt, fondern auch eine Verlängerung derfelben bis auf 12 Stunden. Der Kranke erwachte mit freiem Kopfe, aber geblendet, doch kehrte am nämlichen Abend das Sehvermögen wieder.

Zwei Jahre fpäter machte Geh. von Nufsbaum die Entdeckung, dafs die Chloroformnarkofe 2—12 Stunden feftgehalten werden könne, wenn man während der Excitationsperiode oder im Toleranzftadium 0,03—0,06 effigfaures Morphium fubcutan injicire.

Derart behandelte Kranke blieben nun in einem tiefen Schlaf, aus dem fie mehrere Stunden lang durch kein Mittel zu erwecken waren, und erwachten fchliefslich ohne Uebelkeit und Erbrechen. Die Beobachtung v. Nufsbaums wurde bald darauf auch von franzöfifchen Aerzten (Rabot) experimentell geprüft und in allen Punkten beftätigt.

Nach Claude Bernard ftumpft die Morphiuminjection die Nerven in einer Weife ab, dafs diefelben fchon durch Blut anäfthefirt werden, das eine für die Authebung der Senfibilität normaler Nerven ungenügende Quantität Chloro-

form enthält. Chloroform und Morphium wirken im nämlichen Sinne und ergänzen ſich in Bezug auf anäſtheſirende und ſchlafbringende Wirkungen. Das Morphium ſetzt die Irritabilität der Reſpirationsſchleimhaut herab und verhindert ſo die Reflexe auf die Reſpirationsorgane und auf das Herz. Sodann erhöht das Morphium in kleinen Doſen den Blutdruck in Folge von Reizung der excitomotoriſchen Herzganglien und Verengerung der peripheren Gefäſse.

Die Vortheile der Morphiumchloroformnarcoſe, beſtehend in der Abſtumpfung der pſychiſchen Aufregung, in der Abkürzung oder Beſeitigung des Excitationsſtadiums und in dem Verbrauch einer verhältniſsmäſsig geringen Menge Chloroform, ſind von den verſchiedenſten Seiten kliniſch konſtatirt und nur ſelten angefochten worden.

Labbé und Goujon kommen nach ihren kliniſchen Erfahrungen zu dem Schluſs, daſs man mit Hilfe einer vorausgegangenen Morphiuminjection die Anäſtheſie ſchneller herbeiführen könne, und daſs ſie, einmal herbeigeführt, von längerer Dauer ſei, daſs auch wegen des geringeren Verbrauchs von Chloroform die Gefahr der Narkoſe verringert werde.

Aus den Mittheilungen Grosjean's, die auf Beobachtungen beruhen, welche in den Kliniken von Rigaud und Sarazin in Straſsburg gemacht wurden, hebe ich hervor, daſs die Morphiuminjection mindeſtens 40 Minuten vor der Operation gemacht werden ſollte, weil die raſche Aufeinanderfolge von Injection und Chloroformirung die Aufregung vermehren und das Auftreten aſphyctiſcher Erſcheinungen befördern ſoll.

Die Morphiumchloroformnarcoſe wird auch in der Klinik von Thierſch ſchon längere Zeit mit gutem Erfolge angewendet, und in neuerer Zeit von Koenig und Hüter warm empfohlen. Koenig injicirt meiſt nur 0,01 Morph. und geht ſelten über 0,02 Morph. hinaus. Er ſchickt die Morphiuminjection der Narcoſe voraus; läſst aber auch während der Narcoſe, falls ſich die Indication hiezu bietet, Morphium

injiciren. Regelmäfsig wendet Koenig die Morphiuminjectionen bei notorifchen Säufern an, und überhaupt bei Individuen, bei welchen er eine gröfsere Aufregung vermuthet oder während der Narcofe bemerkt.

Wird kurz vor der Chloroforminhalation eine kleine Morphiuminjection gemacht, und dann 12—20 Athemzüge Chloroform gegeben, fo tritt bei vielen Menfchen ein Zuftand fogenannter Analgefie ein, der namentlich für Gefichtsoperationen höchft brauchbar ift.

Die Kranken athmen ruhig fort, behalten regelmäfsigen Herzfchlag, fie wiffen und fühlen, dafs geftochen, gefchnitten wird, fie huften und fpucken auf Commando aus, beantworten alle Fragen, haben aber keinen Schmerz dabei.

Namentlich in Frankreich wird diefe Analgefie oft erzeugt, und mit ähnlichem Erfolge; aber auch in Deutfchland findet diefe Analgefie Anwendung. Thierfch und Geh. v. Nufsbaum machten fchon oft davon Gebrauch.

Zu fubcutanen Injectionen hat fich das Chloroform als unbrauchbar erwiefen, weil es das Gewebe zu ftark reizt, und defshalb eine locale Entzündung verurfachen würde.

Die Folge diefes Entzündungsproceffes wäre wahrfcheinlich auch eine mangelhafte Reforption des Mittels.

II.

Allgemeine Anaesthesie durch Aether.

Der Aether, Schwefeläther, Naphtha, Aethyläther $(C_2 H_5)_2 O$.

Der Aether ift bekanntlich ungemein flüchtig, verdunftet unter grofser Temperaturerniedrigung und fiedet fchon bei 35^0 C. Er ift ungemein entzündlich, brennt mit heller, ftark rufsender Flamme, und fein Dampf explodirt, mit Luft gemengt, fehr heftig.

Die phyfiologifche Wirkung des Aethers zeigt in vielen Beziehungen die gröfste Aehnlichkeit mit der des Chloroforms.

Wie das Chloroform kann auch der Aether, in Gasform den Athmungsorganen zugeführt, in's Blut übergehen, und, wie beim Chloroform, beruht auch die betäubende Wirkung des Aethers höchſt wahrſcheinlich auf einer noch nicht näher gekannten Funktionsſtörung der Nervencentra.

Eine Umwandlung des Aethers in den Geweben iſt bis jetzt nicht nachgewieſen, dagegen dargethan worden, daſs der gröſste Theil des inhalirten Aethers durch die Lungen, ganz geringe Mengen desſelben auch durch den Urin und die Haut unverändert den Körper wieder verläſst. Der Aethertod kommt nach Vierordt's Thierverſuchen immer durch Lähmung des Reſpirationscentrums zu Stande, und die Herzbewegungen überdauern den Reſpirationsſtillſtand. Unterſuchungen mit dem Hämadynamometer ergaben, daſs ein Fallen des Blutdruckes während der Aethernarkoſe erſt dann bemerkbar wurde, wenn ſchon erhebliche Reſpirationsſtörungen vorhanden waren, während in der Chloroformnarkoſe die Queckſilberſäule ſchon zu einer Zeit fiel, wo die Reſpiration noch keine Alterationen erkennen lieſs. Schiff kam nach 5000 dieſsbezüglichen Experimenten zu ähnlichen Reſultaten. Er ſah die reſpiratoriſche Paralyſe in der Aethernarkoſe zu Stande kommen, wenn Circulation und Blutdruck ſich noch in den mit dem Leben vereinbaren Grenzen hielten. Oft nahm der Blutdruck zu, oft ab, aber immer war er hoch genug, um den Austauſch der Kohlenſäure gegen den Sauerſtoff der Atmoſphäre zu erlauben.

Bei der Aetheranwendung folgte die Gefäſslähmung der reſpiratoriſchen Paralyſe nach, während beim Chloroform gewöhnlich das Umgekehrte ſtattfand.

Der Aether bildet zugleich ein Stimulans für das Herz, natürlich in entſprechender Doſis angewendet. Die ſubcutane Injektion des Aethers wurde beſonders durch v. Hecker empfohlen und bei Ohnmachten und ähnlichen Collapszuſtänden erfolgreich angewendet.

Die ſphygmographiſchen Unterſuchungen zeigen, daſs eine

Alteration der Pulscurve in der für schmerzlose Ausführung von Operationen hinreichenden Aethernarkose nicht in jedem Fall erfolgen muss, während in der tiefen Chloroformnarkose die Pulscurve ohne Ausnahme charakteristische und hochgradige Veränderungen macht. Knoll fand auch hinsichtlich der Wirkung auf die Athembewegungen einen Unterschied zwischen Aether und Chloroform. Liess er Kaninchen mit durchschnittenen Halsvagis durch eine Trachealfistel Chloroform und Aether einathmen, so war die Wirkung der Aetherinhalation niemals so intensiv, wie die der Chloroforminhalation, und während das Chloroform ein sehr rasches Erlöschen der Respiration herbeiführte, reichte eine selbst viele Minuten andauernde Aetherinhalation unter gleichen Umständen nicht hin, um ein vollständiges Erlöschen der Respiration zu bewirken.

Die Erscheinungen während der Aetherisirung, die im Allgemeinen mit den Symptomen der Chloroformnarkose viel Uebereinstimmendes haben, unterscheiden sich von diesen doch auch wieder in einigen wesentlichen Punkten.

Anstie, der die Wirkung des Aethers an sich selbst studirte, nahm zunächst eine allgemeine Autheiterung seiner Gemüthsstimmung mit Neigung zum Lachen, ein über den ganzen Körper sich ausbreitendes, angenehmes Wärmegefühl und Herzpalpitationen mit vermehrter Pulsfrequenz wahr, hierauf ein Gefühl von Taubheit und Prickeln, das, von den Füssen ausgehend, schnell den ganzen Körper durchzog, sowie das Ausbrechen von Schweiss an der Stirne. Die Gegenstände seiner Umgebung begannen sich vor seinen Augen zu drehen, er war unfähig, die Bewegungen seiner Hände wahrzunehmen, und hatte das Gefühl enormer Schwere in all' seinen Gliedern. Hierauf verlor er das Bewusstsein. Im Momente des Erwachens aus der Narkose war er unfähig, sich zu bewegen, hatte noch Ameisenkriechen in den Gliedern, war aber in weiteren 5 Minuten vollständig zum normalen Bewusstsein zurückgekehrt.

Wenn man wieder andere Kranke, während der Aethernarkoſe bei noch erhaltenem Bewuſstſein, nach ihren ſubjektiven Gefühlen fragt, ſo klagen ſie gewöhnlich ſchon nach den erſten Inhalationen über leichten Schwindel, Rauſchen, Läuten und Singen in den Ohren, über Schwerhörigkeit, ſtarkes Klopfen und Schlagen im Kopfe, ſpäter über ſchwere Füſse, und über ein prickelndes Gefühl im ganzen Körper, noch ſpäter ſtellen ſich Sprachſtörungen ein, die Antworten werden durch Wortausfall ſinnlos und unverſtändlich, und gehen ſchlieſslich in ein förmliches Stammeln über.

Die Stimmung im Beginne der Narkoſe iſt faſt immer heiter, und lautes Lachen, das ſich zuweilen zu förmlichen Lachkrämpfen ſteigert, iſt eine ſehr häufige Erſcheinung. Das ſogenannte Stadium der Aufregung, d. h. die Periode der Narkoſe, die zwiſchen dem ſchwindenden und dem ganz erloſchenen Bewuſstſein mit Anaeſtheſie und mehr weniger vollſtändiger Muskelerſchlaffung liegt, iſt bei der Aethernarkoſe markirter und zieht ſich mehr in die Länge, als bei der Chloroformirung. Rigidität faſt der geſammten Körpermuskulatur, die heftigen Abwehrbewegungen, das Auffchnellen vom Operationslager, das Umſichſchlagen mit Händen und Füſsen, lautes Singen, Schreien und Schimpfen, Alles dies wird in der Aethernarkoſe ſehr häufig beobachtet, während es in der Chloroform-Narkoſe doch verhältniſsmäſsig ſelten iſt.

Auch im 3. Stadium, wo die Senſibilität erloſchen und complete Bewuſstloſigkeit eingetreten iſt, iſt eine abſolute Muskelerſchlaffung zwar nicht ſelten, aber bei Weitem nicht ſo conſtant, wie in der Chloroformnarkose, und ſchon bei kurzem Ausſetzen des Anäſthetikums ſieht man ſchnell die Muskelaufregung von Neuem ſich einſtellen. Die Wirkung des Aethers iſt entſchieden langſamer und weniger nachhaltig, als die des Chloroforms, und es iſt auch bei vollſtändig erloſchenem Bewuſstſein die Reflexaction der cerebroſpinalen Centren in der Aethernarkoſe nicht in dem Grade erloſchen, wie in der

Chloroformnarkoſe. Die anfängliche Röthung des Geſichts hält oft die ganze Zeit der Narkoſe an, das Auftreten von Schweiſs iſt faſt regelmäſsig, der anfänglichen Zunahme der Pulsfrequenz folgt ſpäter eine Abnahme, die nach Dr. Kappeler's Beobachtungen zwiſchen 4—20 Schlägen ſchwankt. Wie beim Chloroformiren, ſo fällt auch beim Aetheriſiren ausnahmslos die Körpertemperatur. Das Minimum des Abfalls beträgt 0,3°, das Maximum 1,5° und das Mittel 0,68° C. Die Symptome von Seiten der Reſpirationsorgane bieten womöglich noch mehr Regelloſigkeit, aſs in der Chloroform-Narkoſe. Meiſt ſtockt die Athmung ſchon nach den erſten Inhalationen und der Kranke, der zu erſticken glaubt, ſucht den Aetherinhalationsapparat zu entfernen. Iſt dann durch energiſches Zureden und vorübergehenden Zutritt atmoſphäriſcher Luft die Reſpiration wieder in Gang gebracht, ſo treten nicht ſelten neue und unangenehme Erſcheinungen auf, wie Räuſpern und Huſten. Erſt in der tiefen Narkoſe werden die Athemzüge regelmäſsig, ſchnarchend und etwas verlangſamt.

Der Aethernarkoſe eigenthümlich iſt die immer auftretende, ſtarke Salivation, die häufige Schluckbewegungen verurſacht und durch Herabflieſsen des Speichels in den Rachen und Kehlkopf reflectoriſche Huſtenſtöſse auslöſt. Das Verhalten der Pupillen gibt, wie ſchon geſagt, in der Chloroformnarkoſe ſehr werthvolle Aufſchlüſſe über den Grad der Anäſtheſie und iſt inſoferne von groſser Bedeutung.

Nicht das Gleiche kann von dem Verhalten der Pupillen in der Aethernarkoſe geſagt werden. Die anfängliche Pupillenerweiterung tritt zwar faſt ausnahmslos ein, aber die ſpätere Verengerung derſelben im Stadium der Toleranz wird ſehr oft vermiſst. Dies kommt wohl hauptſächlich daher, daſs die Wirkung des Aethers weniger nachhaltig iſt, als die des Chloroforms, und der Aetheriſirte häufiger in die früheren Stadien der Narkoſe zurückfällt.

Gewöhnlich iſt, wie beim Chloroform, das Erwachen von

einer plötzlichen, oft maximalen oder von einer allmählichen, mehr minder ſtarken Erweiterung der Pupillen begleitet. Auch die atypiſchen Augenbewegungen konnten namentlich bei tiefen und langedauernden Aethernarkoſen in ausgeſprochener Weiſe wahrgenommen werden.

Das Erwachen aus der Aethernarkoſe iſt mit mehr Nachleiden verbunden als das Erwachen aus der Chloroformnarkoſe. Schon der Aethergeruch, der die Kranken oft Stunden, ſelbſt Tage lang, nicht verläſst, iſt aufserſt quälend. Sehr häufig iſt der Aetheriſirte nach dem Erwachen längere Zeit in einem Rauſchzuſtande, ſchwer beſinnlich, in gerührt weinerlicher oder aufgeregt heiterer Stimmung. Lach- und Weinkrämpfe, ſelbſt förmliche hyſteriſche Paroxismen ſieht man bei Frauen häufig. Raſches Erwachen und vollſtändiges Wohlbefinden nach der Narkoſe iſt verhältnissmäſsig ſelten, meiſt klagen die Kranken wenigſtens über Stirnkopfſchmerz, Unbehagen, Uebligkeit. Mittelſt des Aetherinhalationsapparates können raſche und gute Narkoſen erzielt werden, ſo zwar, daſs die Kranken ſchon nach 2—6 Minuten operationsbereit waren, und die Unempfindlichkeit der cornea und Erſchlaffung der Muskulatur, ganz wie beim Chloroform, ohne oder mit wenig Muskelaufregung zu Stande kam.

Daſs übrigens auch die Anwendung des Aethers nur relativ ungefährlich iſt, beweiſen die Todesfälle aus der Periode vor Einführung des Chloroforms ſowohl, als auch der Umſtand, daſs ſeit der Wiedereinführung des Aethers in Lyon und England Aethertodesfälle in ziemlicher Zahl und bei vorſichtiger Anwendung dieſes Anäſtheticums vorgekommen ſind, und daſs mit der häufigeren Anwendung des Mittels auch die Zahl der Unglücksfälle ſtieg.

Wegen ſeiner groſsen Flüchtigkeit kann man den Aether nicht, wie das Chloroform, ganz einfach auf ein Tuch gieſsen und mit dieſem die Aetherdämpfe den Reſpirationsorganen zuführen, man bedarf zur Anwendung des Aethers in der

Chirurgie eines Inhalationsapparates; der einfachſte Aetherinhalationsapparat iſt derjenige von Warrington Haward, gewöhnlich die Haward'ſche Lederfilzmaske genannt.

Auch durch den Maſtdarm kann die Aethernarkoſe bewirkt werden.

Am 5. Juni l. J. ſah ich in der chirurgiſchen Klinik des Geh. von Nuſsbaum zum erſtenmal eine neue Methode der Narkoſe, nemlich eine ſogenannte Rectale Aether-Narcoſe.

Ein Glasfläſchchen, das 200 kcm faſst, wurde mit 50 Gramm Schwefeläther gefüllt und mit einem Kork, der von einem dicken Glasrohr durchbohrt war, verſchloſſen. An das Glasrohr wurde ein 50 cm langes Kautſchukrohr und an dieſes ein groſses Klyſtierrohr geſteckt.

Will man nun die rectale Aethernarkoſe machen, ſo bekommt der Patient 1½—2 Stunden vor der Operation ein ausreinigendes Klyſtier von kaltem Waſſer, und, nachdem Alles zur Operation vorbereitet iſt, legt ſich der Kranke bequem auf die Seite, das Klyſtierrohr wird dann hoch in den Maſtdarm kinaufgeſteckt, während man die Aetherflaſche in eine Schüſſel ſtellt, welche Waſſer von 50° R. Wärme enthält. Sofort fängt der Aether zu kochen an (denn er kommt ja ſchon bei 35° C. zum Sieden) und entwickelt alſo unter ſprudelndem Geräuſch maſſenhaft feine Dämpfe, die von den Rectalgefäſſen aufgenommen werden und den Kranken narkotiſiren.

Es kommt das Stadium der Excitation und das Stadium der Toleranz gerade ſo gut zu Stande, wie bei der Narkoſe durch den Mund. Es dauert eben auch 5—7 Minuten, bis ein Stadium der Toleranz kommt, das zum Operiren taugt.

Beide in der von Nuſsbaum'ſchen Klinik gemachte Narkoſen verliefen ſehr ſchön: Einer 30jährigen Frau wurden mehrere Drainagen durch die eiternde Bruſt gezogen, und einem jungen Manne wurde ein fungös entartetes Gelenk aus-

gekratzt. Beides wurde von Geh. von Nufsbaum fchmerzlos vollendet.

Weder während der Narkofe noch nach dem Erwachen ftellten fich die geringften üblen Zufälle ein. Hiegegen wurde einige Tage fpäter diefelbe Narkofe wieder angewandt und fofort nach dem Beginn der Dämpfeeinleitung klagte die betreffende Frau über heftige Kolikfchmerzen und hörte man ftarkes Gurren im Leibe.

Da diefe üblen Zufälle den gelungenen erften 2 Fällen gegenüber recht auffallend waren, forfchte man nach der Urfache, wobei fich herausftellte, dafs diefe Patientin das reinigende Clysma gar zu kurz vor der Narkofe erhalten hatte.

Es war diefer Grund um fo glaubbarer, als weitere Narkofen, wobei man auf diefen Punkt gehörig Rückficht genommen hatte, wieder recht ordentlich verliefen.

Diefe Narkofe wurde fchon früher in Kopenhagen gemacht. Dr. Axel Yverfen in Kopenhagen erfand eine Narkofe per Rectum, welche in Fällen, wo wir an Mund und Nafe operiren, fehr nützlich erfcheint. Nur bei Operationen am Maftdarm felbft ift die rectale Aethernarkofe nicht zu verwenden. Ja es ift überhaupt den Kranken fehr angenehm, Mund und Nafe frei zu haben, keinen fcharfen, üblen Geruch zu fpüren.

In Frankreich machte fie zuerft nach Dr. Molliè re zu Lyon und veröffentlichte fchöne gelungene Fälle. Allein die Société medical und die Société de Biologie kritifirten die Sache fehr übel, obwohl fie gar keine Gründe für ihr fchlechtes Urtheil beibrachten. Man erklärte diefe Methode für gefährlich und unnütz.

Die Narkofe verläuft aber thatfächlich fehr ruhig und jene Asphyxie, jenes Erbrechen, das man fo oft nach Verabreichung durch den Mund fieht, tritt höchft felten und höchft gelinde ein. Bei Operationen im Munde oder in der Nafe ift diefe Applicationsweife äufserft vortheilhaft. Obwohl diefe

Methode nun doch von ihrem Erfinder ziemlich häufig angewandt wurde, iſt ein einziger unangenehmer Verlauf bekannt geworden; nemlich Dr. Delore, Chirurg zu Lyon, richtete einer ſehr kräftigen Frau eine veraltete Luxation während einer ſolchen rectalen Narkoſe ein. Es ging die Operation ſehr gut vorbei, aber die maſſenhafte Anſammlung von Aetherdämpfen im Darme hatte eine Kolik hervorgebracht, welche aber raſch wieder verſchwand, wie die Aetherdämpfe mit Geräuſch entwichen waren.

Während dieſer länger dauernden Narkoſe ſoll es nun auch einmal zu einem kurzen Stillſtand der Respiration gekommen ſein, jedoch Alles bald wieder ordentlich fortgegangen ſein.

Nach Allem, was man über dieſe rectale Narkoſe las, hörte und ſelbſt erlebte, hätte ſie wohl bei den Pariſer Aerzten eine beſſere Aufnahme verdient, als ſie fand.

Zu bemerken dürfte ſein, daſs in viel früherer Zeit ſchon Aetherklyſtiere zur Narkoſe angewendet wurden, und einige Autoren wollen ſogar davon günſtige Erfolge geſehen haben.

III.

Allgemeine Anaesthesie durch Stickstoffoxydul.

(N_2O).

Ein anderes, vielfach in Anwendung befindliches Narcoticum iſt das Stickſtoffoxydul, auch Stickoxydul, Luſtgas oder Lachgas genannt. Es iſt ein farbloſes Gas, riecht und ſchmeckt ſchwach ſüſslich, hat ein ſpez. Gewicht von 1,52 und unterhält die Verbrennung faſt ebenſo intenſiv, wie Sauerſtoff.

Nach den Unterſuchungen des engliſchen Stickoxydulcomités (Frankland und Coleman) iſt es wahrſcheinlich, daſs das bei Inhalationen vom Blute abſorbirte N_2O nicht zerſetzt und unverändert wieder ausgeſchieden wird. Nach Hermann geſchieht die Ausſcheidung gröſstentheils durch die Lungen. Man hat ſich die rauſchähnliche Wirkung des Gaſes ſo zu

denken, dafs dasfelbe, dem Hirn durch die Circulation zugeführt, materielle Veränderungen diefes Organs auslöft, die nicht näher gekannt, aber wegen der kurzen Dauer der Funktionsftörung jedenfalls nicht eingreifender Natur find.

Bei Einathmung eines Stickoxydulfauerftoffgemifches (4 : 1) treten nach Hermann folgende Erfcheinungen auf:

Braufen und Trommeln in den Ohren, Undeutlichwerden der Gefichtswahrnehmungen, erhöhtes Wärmegefühl, ein Riefeln und ein Gefühl grofser Leichtigkeit im ganzen Körper, die intendirten Bewegungen werden ziemlich mafslos, aus kleinen Muskelbewegungen wird ein läppifches Hin- und Herfahren, das Stehen wird fchwankend, man ftampft mit den Füfsen, beim Sitzen Hin- und Herfchaukeln. Die Empfindlichkeit ift etwas herabgefetzt. Der Ideengang ift abnorm fchwunghaft, gewöhnlich heiter, (oft lautes Lachen und Jauchzen). Das Bewufstfein fchwindet nie vollftändig, ebenfowenig tritt vollkommene Anäfthefie ein.

Aufser fchnell vorübergehender Schläfrigkeit keine Nachleiden. Während des Raufches zeigt fich geringe Pulsbefchleunigung, Injektion des Gefichts und der Conjunctiva, Erweiterung der Pupillen.

Menfchen, die reines Gas einathmen, werden nach Hermann rafch in den eben befchriebenen Raufchzuftand verfetzt, zugleich aber werden die Athmungen dispnoïfch. Die Benommenheit geht in vollftändige Bewufstlofigkeit über, das Geficht wird leichenblafs, die Schleimhäute livide, und es würden unzweifelhaft Convulfionen und Erftickung eintreten, wenn nicht fchnell wieder Luft zugeführt würde, wodurch fchnelle Wiederherftellung erfolgt. Das Erftickungsgefühl fehlt wegen des Raufches.

Mit diefen Angaben ftimmen auch die Erfahrungen der Zahnärzte fo ziemlich überein. Während die meiften Kranken die Gaseinathmung leicht und angenehm finden, klagen doch manche über ein zufammenfchnürendes, beängftigendes Gefühl

auf der Bruft, die Träume find nicht immer heiterer, fondern zuweilen beängftigender Natur, convulfivifches Zittern vor Eintritt der Narkofe wird häufig beobachtet, bei länger dauernden Inhalationen findet man das arterielle Blut fchwarz. Sexuelle Erregungen follen fehr häufig fein, Erbrechen und Uebligkeit dagegen kommen faft nie vor, und nach dem Erwachen bleibt nur felten leichte Eingenommenheit des Kopfes für kurze Zeit zurück.

Anäfthefie, die für kleine Operationen hinreicht, tritt gewöhnlich fchon nach 50—60 Sekunden mit Nachlafs der Muskelfpannung und fchnarchendem Athem ein, foferne reines Gas eingeathmet wird. Ueble Zufälle find auch bei Anwendung des Stickoxyduls als Anäfthetikum gefehen worden, aber verhältnifsmäfsig fehr felten. Schon aus der phyfiologifchen Wirkung geht hervor, dafs das Stickoxydul im Allgemeinen nur für kurz dauernde Operationen, wie Zahnextraction, Abscefsöffnung, Reduction von Luxationen etc. verwendet werden darf, und es ift defshalb bis heute hauptfächlich das Anäfthetikum der Zahnärzte geblieben.

Es werden noch eine Reihe anderer Präparate und Gafe zur Narkofe benützt, aber im Vergleich zu den oben angeführten fo felten und ohne befondere Eigenthümlichkeit, dafs hier derfelben nicht weiter erwähnt werden foll.

Das Amylen, die Kohlenfäure, der Aether anaeftheticus, das Methylbichlorid, und andere hatten bisher nur fehr vereinzelte oder vorübergehende Anwendung gefunden. Letzteres allein von Spencer Wells kräftigft empfohlen, fcheint eine bedeutendere Zukunft zu haben, ift aber gegenwärtig noch recht wenig verfucht worden.